adansonia

15/2

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

ADANSONIA

TRAVAUX PUBLIÉS
AVEC LE CONCOURS
DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
SOUS LA DIRECTION DE

A. AUBRÉVILLE et JEAN-F. LEROY

Membre de l'Institut
Professeur Honoraire
au Muséum

Professeur
au Muséum

Série 2

TOME 15

FASCICULE 2

1975

DATE DE PUBLICATION : 29 Septembre 1975

LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE
16, rue Buffon, 75005 Paris

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Les manuscrits doivent être accompagnés de deux résumés, placés en tête d'article, l'un en français, l'autre de préférence en anglais; l'auteur ne doit y être y mentionné qu'à la troisième personne. Le texte doit être dactylographié sur une seule face, avec un double interligne et une marge suffisante, sans aucune indication typographique. L'index bibliographique doit être rédigé sur le modèle adopté par la revue.

Pour tous les articles de taxonomie il est recommandé aux auteurs de préparer leur index en indiquant les synonymes en *italiques*, les nouveautés en *caractères gras* et les noms d'auteurs des différents taxons.

Le format des planches doit être de 16 × 11 cm après réduction. Les figures dans le texte sont acceptées.

Les auteurs reçoivent gratuitement cinquante tirés à part; le supplément qu'ils doivent indiquer s'ils le désirent sera à leurs frais.

Toute correspondance ainsi que les abonnements et les manuscrits doivent être adressés à :

ADANSONIA
16, rue Buffon, 75005 Paris — Tél. : 331.30.35
Prix de l'abonnement 1976 : France et Outre-Mer : 130 F
Étranger : 140 F

C.C.P. : Association de Botanique Tropicale
La Source 33075.20 W

SOMMAIRE

La publication d'un article dans Adansonia *n'implique nullement que cette revue approuve ou cautionne les opinions de l'auteur.*

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, 15 (2) : 159-170, 1975.

LA FLORE AUSTRALO-PAPOUE.
ORIGINE ET DISTRIBUTION

par A. AUBRÉVILLE

RÉSUMÉ : La façade ouest de l'Océan Pacifique considérée comme le berceau des Angiospermes tropicales se partage en réalité en deux flores d'origines différentes : la flore asiatico-malésienne d'origine laurasienne et la flore australo-papoue d'origine gondwanienne, actuellement très mélangées. La seconde flore se distingue encore aujourd'hui par ses groupes floristiques endémiques régionaux, vestiges de la flore primitive, véritables fossiles vivants, par ses Conifères, et par quelques grandes familles typiquement australo-papoues.

Cette flore a pris naissance lorsque les terres australes étaient soudées au Gondwana avant leur dérive en direction de l'Asie du sud-est et de la Malésie. Ainsi s'expliquent : 1) la migration très ancienne de certains groupes importants vers l'Afrique orientale et australe et même aussi en Amérique du sud; 2) les liaisons de genres communs à Madagascar et à l'Australie-Mélanésie, notamment néo-calédoniens.

SUMMARY : The western side of the Pacific Ocean, now considered as a craddle for tropical Angiosperms, actually houses two distinct floras, nowadays extensively mixed: an Asian-Malesian flora of Laurasian origin, and an Australo-Papuan flora of Gondwanian origin; even today the latter keeps distinct by its regional endemic " living fossils ", relicts of the primitive flora, also by its Conifers and a few typically Australo-Papuan families.

This flora originated when the austral lands were part of the Gondwana, before they split and drift towards S.E. Asia and Malesia. So may be explained: 1) the migration of some important groups towards E. and S. Africa and even S. America; 2) the floristic links between Madagascar on one hand, Australia and Melanesia (especially New Caledonia) on the other.

Plusieurs botanistes (TAKHTAJAN, A. C. SMITH, VAN STEENIS) ont reconnu que de nombreuses familles tropicales primitives étaient remarquablement concentrées dans une bande territoriale, sur la façade ouest de l'Océan Pacifique, traversant l'Équateur entre l'Assam et le sud de la Chine d'une part et les îles Fidji à l'extrême sud-est, c'est-à-dire de l'Asie subtropicale à la Polynésie. Ils en ont conclu que là était le berceau des Angiospermes tropicales, dans une nature tropicale stabilisée depuis le Crétacé. Partant de cette observation fondamentale nous avons établi notre théorie de l'origine polytopique des Angiospermes tropicales.

Nous revenons aujourd'hui sur cette observation pour faire remarquer que cette façade ouest pacifique est le siège de non pas une seule flore primitive des Angiospermes, mais de deux flores primitives jumelées, l'une,

la flore du sud-est asiatique et malésienne[1], l'autre que nous appelons la flore australo-papoue (ou australo-mélanésienne), flores primitivement distinctes, la première laurasienne, la seconde gondwanienne, flores séparées à l'origine et aujourd'hui plus ou moins imbriquées. La flore tropicale du sud-est asiatique et malésienne s'étend de la Chine du sud à l'Assam, Thaïland, Vietnam, Péninsule malaise et à l'archipel malésien. La flore australo-papoue couvre en gros l'Australie et la Mélanésie, c'est-à-dire depuis la Nouvelle-Guinée á l'ouest ces axes d'îles océaniennes : l'axe des I. Salomon et ceux des Nouvelles-Hébrides, de la Nouvelle-Calédonie, des I. Fidji, enfin l'axe des Tonga s'étendant jusqu'à la Nouvelle-Zélande. Ces archipels entourent à l'est d'une ceinture d'îles alignées, presque concentriques, le continent australien, dont elles sont séparées par des mers larges et profondes qui terminent l'Océan Pacifique à l'Ouest.

A la frontière des deux régions floristiques se place la Nouvelle-Guinée et ses satellites les îles Moluques et Célébes. La Nouvelle-Guinée repose sur l'extrémité septentrionale de la plaque continentale qui supporte l'Australie. Elle est en fait un domaine commun aux deux flores du nord et du sud, á la flore laurasienne asiatique et à la flore gondwanienne australienne et océanienne. Elle pose un problème particulier de distribution et d'histoire de ces deux flores encore difficilement résoluble avec certitude aujourd'hui, dans l'état actuel de nos connaissances sur la flore et la morphologie de cette région ouest-pacifique qui fut manifestement très perturbée. La flore de la Nouvelle-Guinée est, d'après THORNE et VAN BALGOOY, la plus riche de la région australo-papoue : 1 350 genres contre 1 268 au Queensland australien, 660 en Nouvelle-Calédonie, 449 aux I. Fidji et 336 en Nouvelle-Zélande.

Cette question a été très étudiée notamment par VAN STEENIS et VAN BALGOOY après examen de la répartition des genres. M. JACOBS a rappelé (1974) cette conclusion de VAN STEENIS (Nieuw Guinea **2** : 258-266, 1954) que « quoi que puissent dire les géologues, la Nouvelle-Guinée a dû être longtemps reliée à d'autres parties de la Malésie et non à l'Australie, et ce à une époque très reculée, une rupture s'étant produite ultérieurement. Cela ressort du grand nombre d'éléments endémiques de sa flore ». La flore de la Nouvelle-Guinée est cosmopolite à 30 %, asiatique à 16 %, véritablement malésienne á 40 % — un quart de cette dernière fraction, soit 124 genres étant constitué par des endémiques locaux — et enfin, australienne ou pacifique à 11 % (VAN BALGOOY). Aussi VAN BALGOOY, dans sa carte des limites et subdivisions de l'Ancien Monde extrême-oriental, range-t-il la Nouvelle-Guinée avec les Moluques et Célébes dans une même subdivision de la Malésie, puisqu'elle a 20 % d'apports malésiens et asiatiques contre seulement 11 % d'éléments australiens ou pacifiques. L'argument est de poids, mais pour nous convaincre complètement il faudrait connaître l'histoire du peuplement floristique de la Nouvelle-Guinée à tra-

1. Il nous a paru préférable, suivant des botanistes néerlandais d'écrire « Malésie » pour désigner l'entité biogéographique, ensemble de la région de l'archipel malais et de la péninsule malaise et de réserver l'orthographie « Malaisie » à l'entité politique qui comprend l'Indonésie, la Malaisie, Brunéi, les Philippines, l'est de Timor et l'est de la Nouvelle-Guinée.

vers les temps géologiques, à partir du Crétacé. Si l'hypothèse wegenérienne est vraie — elle est de plus en plus admise aujourd'hui — l'Australie, et son prolongement géologique, la Nouvelle-Guinée, faisaient à la fin du Crétacé partie du Gondwana et était donc rapprochée de l'Afrique; elle n'avait alors pas de relations avec l'Asie du Sud-est et son prolongement malésien. La flore d'origine était une flore gondwanienne. Si aujourd'hui elle a un caractère accentué asiatique et malésien c'est que les communications telles qu'elles apparaissent dans les cartes actuelles des terres et du fond des mers furent plus faciles, après la fin de la dérive, avec la Malésie qu'avec l'Australie et la Mélanésie.

Mais comment se faire une idée — même très sommaire — de la véritable flore gondwanienne qui fut celle de l'Australie et des territoires contigus, c'est-à-dire des terres supportées par la plaque continentale australo-mélanésienne? Cela est certainement une recherche difficile, et aléatoire sans fossiles, mais il existe plusieurs autres voies d'approche du problème. La première est celle de la considération des fossiles vivants, c'est-à-dire des genres considérés comme très primitifs, de leurs aires, et éventuellement de leur endémisme actuels. Dans une seconde, on peut considérer les groupes évidemment les plus caractéristiques de la flore actuelle parce qu'ils y occupent une position quantitative dominante témoignant de leur accoutumance avec le milieu actuel. Ainsi pensons-nous qu'il est possible de séparer sur des bases floristiques sérieuses la flore asiatico-mélanésienne de la flore australo-papoue. Ces méthodes nous montreront, qu'en dépit des statistiques actuelles, la Nouvelle-Guinée doit être incluse dans l'aire géographique de la région floristique australo-papoue. Il existe une 3e voie que nous exposerons à la fin de cette note.

Les groupes archaïques les plus anciens ont un intérêt majeur. Nous citons ceux que nous avons pu relever, en indiquant quelques caractéristiques florales sommaires mais révélatrices capitales de leur ancienneté. Dans l'ordre des MAGNOLIALES :

DÉGÉNERIACÉES : Un seul genre endémique des I. Fidji, parfois rattaché à la famille des Wintéracées. Périanthe cyclique. Étamines nombreuses, laminaires. Des staminodes. Un seul carpelle à stigmate coiffant complètement l'arête. Genre parfois considéré comme le plus primitif des Angiospermes.

HIMANTANDRACÉES : Un seul genre de l'Australie du N.-E. à la Nouvelle-Guinée et aux Moluques. Pétales environ 7, semblables aux étamines. Celles-ci et staminodes nombreux. Carpelles 7-10.

WINTÉRACÉES (*excl.* Illiciacées) : ☿. Périanthe variable (sépales 2-6, pétales 2 ou nombreux). Nombreuses étamines. Carpelles 1 à nombreux. Ovules 1 à nombreux. 6 genres : 3 endémiques en Nouvelle-Calédonie (*Zygogynum*, *Belliolum*, *Exospermum*), *Bubbia* (Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Guinée, 1 sp. à Madagascar), *Tetrathalamus* et *Pseudowintera*

(Nouvelle-Zélande). Nous plaçons à part le genre *Drimys* australo-papou (Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Guinée, Australie), mais étendu hors du domaine d'origine en Malésie, et aussi en Amérique du Sud où il s'est répandu par la voie antarctique.

Dans l'ordre des ANNONALES :

EUPOMATIACÉES : ☿. Sépales et pétales non différenciés. Étamines nombreuses, les internes stériles et pétaloïdes. Carpelles nombreux immergés dans le réceptacle turbiné. 2 esp., Australie E. et Nouvelle-Guinée.

Dans l'ordre des LAURALES :

AUSTROBAILEYACÉES : ☿. Sépales et pétales indistincts, nombre variable. Étamines laminaires, nombreuses, les externes fertiles, les internes stériles. Carpelles env. 8. Ovules bisériés, nombreux. Un genre endémique au Queensland (Australie N.E.).

AMBORELLACÉES : ♂/♀. Pièces du périanthe indistinctes des bractées. Étamines nombreuses, à larges filets. Endémique de Nouvelle-Calédonie.

TRIMÉNIACÉES : ♂/♀. Sépales 4-6, pétales 0. Étamines 6 à nombreuses. Australie, Nouvelle-Guinée, Nouvelle-Calédonie, Fidji.

CHLORANTHACÉES : *Ascarina* (Bornéo, Philippines, Célèbes, Nouvelle-Guinée, Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Calédonie, Fidji, Polynésie).

Dans l'ordre des MONIMIALES :

ATHÉROSPERMATACÉES : Le genre le plus primitif est néo-calédonien, *Nemuaron*. Sont australiens les genres *Diaphanandra*, *Doryphora*, *Atherosperma; Drydodaphne* est australien et de Nouvelle-Guinée. *Laurelia* par la voie antarctique pangéenne est passé de la Nouvelle-Zélande au Chili.

Dans l'ordre des BALANOPALES :

BALANOPSIDACÉES : ♂/♀. Sépales et pétales 0. Étamines en nombre variable 2-12. 1 seul genre *Balanops*, Nouvelle-Calédonie, Australie, Fidji.

Dans l'ordre des DILLÉNIALES :

Famille Hibbertia: Nouvelle-Guinée, Australie, Nouvelle-Calédonie, Fidji, 1 esp. à Madagascar.

STRASBURGIACÉES : Endémiques en Nouvelle-Calédonie.

FAGALES : Cas typique du hêtre austral, *Nothofagus* commun à la Nouvelle-Guinée, au S.E. australien, à la Tasmanie, la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande.

Dans l'ordre des MYRTALES, absent de l'hémisphère boréal.

MYRTACÉES : Genre *Metrosideros*, Célèbes, Nouvelle-Guinée, N. Australie, Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande, Afrique du Sud, Polynésie.

Dans l'ordre des RHAMNALES :

RHAMNALES : Genre *Alphitonia*, Australie N. et E., Nouvelle-Calédonie, Fidji, Nouvelle-Guinée et infiltration dans l'est de l'archipel malais.

Dans l'ordre des CÉLASTRALES :

PHELLINACÉES : Endémiques en Nouvelle-Calédonie.

Une famille à position systématique incertaine :

PARACRYPHIACÉES : Endémiques en Nouvelle-Calédonie.

De l'aire tropicale ouest-pacifique des Angiospermes, on peut citer parmi les groupes les plus primitifs, mais restreints à l'Asie du S.E. et à la Malésie, exclus donc de la flore australo-papoue, les familles suivantes : Hamamélidacées (à l'exception des 2 genres australiens du nord-est, *Ostrearia, Neostrearia*), Cercidiphyllacées, Trochodendracées, Bombacacées (Durionées, *Bombax*), Cléthracées, Magnoliacées (*Magnolia*), Illiciacées, Schizandracées, Calycanthacées, Chloranthacées. Ajoutons ces autres familles endémiques : Tétrameristacées (Théales), Scyphostégiacées (Célastrales).

Chacune de ces deux flores du Pacifique occidental est également caractérisée par certaines familles qui sans être des endémiques régionales sont particulièrement abondantes en genres et espèces dans l'une ou l'autre région. La flore australo-papoue est par exemple, surtout en Australie, le siège privilégié de la famille des Protéacées. Le seul examen des aires géographiques peut par ailleurs entraîner des erreurs d'interprétation. L'aire générale des Protéacées couvre l'Australasie et également l'Asie du sud-est et l'archipel malais. Il convient d'interpréter en considérant l'abondance des genres en ce qui concerne ces Protéacées. Aucun doute ne subsiste lorsque l'on compte 44 genres en Australie et autour une rapide dispersion, 9 en Nouvelle-Calédonie, tandis que dans le domaine de la flore asiatico-malésienne se trouve un unique genre intrusif, *Helicia* avec 25 espèces.

Le croquis extrait (et simplifié) de la carte de l'Océanie du Time Atlas, qui indique les contours des socles continentaux autour des terres émergées, marqués par la ligne des fonds de moins de 1000 m, fait ressortir les grandes possibilités de liaisons qui ont pu exister entre le subcontinent australien et la plupart des îles malésiennes et mélanésiennes qui sont les restes d'aires continentales disloquées dans les temps géologiques. Il apparaît notamment que la Nouvelle-Guinée et l'Australie forment ensemble un bloc continental puissant, coupé aujourd'hui par le détroit de Torrès couvert d'une mer superficielle. L'archipel malésien est un grand plateau prolongeant l'Asie du sud-est, dont le rebord occidental est marqué par l'axe des îles de la Sonde et le chapelet des îles doublant la côte ouest de Sumatra. La liaison

entre la Nouvelle-Guinée et l'archipel malésien est encore assurée par un fourmillement d'îles entre Célèbes et les Moluques, l'ensemble apparaissant bien comme un prolongement de la Nouvelle-Guinée. Ainsi les possibilités de communications anciennes entre l'Australie-Mélanésie et l'archipel malésien — et donc, au delà, l'Asie du sud-est — au cours de périodes géologiques où les bouleversements de la géographie des terres furent fréquents, semblent évidents.

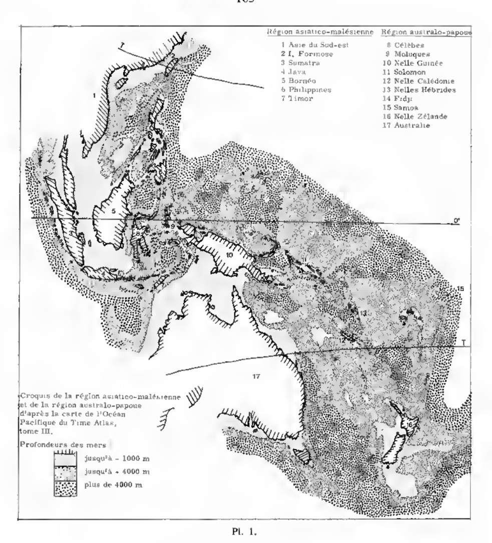
Ainsi se comprennent la facilité des échanges entre terres australes et terres asiatico-malésiennes ainsi que l'abondance des éléments floristiques communs à leurs flores. Ce qui est à l'inverse surprenant est la survivance des endémismes des groupes floristiques les plus primitifs caractérisant fondamentalement l'une et l'autre flore en dépit de quelques intrusions de l'une dans l'autre.

Les liaisons entre les flores néocalédonienne, australienne et néoguinéenne ont été étudiées par VAN BALGOOY (1960) et THORNE (1965). Au moins 474 des 660 genres de Phanérogames de la Nouvelle-Calédonie sont communs avec la Nouvelle-Guinée. Au delà des 97 genres endémiques néocalédoniens, il n'y a que 87 genres néocalédoniens qui ne soient pas représentés au Queensland et 81 en Nouvelle-Guinée. THORNE conclut qu'au Queensland et en Nouvelle-Guinée se trouvent indubitablement les sources principales de la flore néocalédonienne.

Parmi les autres familles spécialement représentatives de la flore australo-papoue, citons : Cunoniacées typiquement australes; Protéacées; Akaniacées (Sapindales), endémique E. Australie; Strasburgiacées (Ochnales), endémique Nouvelle-Calédonie.

Parmi celles qui caractérisent la flore asiatico-malésienne et qui paraissent nettement plus nombreuses : Fagales (*Quercus*, *Castanea*, *Castanopsis*); Juglandales (*Engelhardtia*); Diptérocarpacées (*Ochnales*); Alangiacées (sans intrusion en Australie et en Nouvelle-Calédonie); Ixonanthacées (des intrusions en Nouvelle-Guinée du genre *Ixonanthes*); Bombacacées (*Bombax*); Irvingiacées (*Irvingia*); Sarcospermatacées (Sapotacées); Schizandracées; Illiciacées (*Illicium*); Hamamélidacées (exception du genre N.E. australien *Ostrearia*); Ancistrocladacées (Ochnales).

L'explication de ces faits phytogéographiques complexes se trouve selon nous dans l'hypothèse pangéenne. L'Australie et les terres adjacentes étaient rapprochées de l'Afrique dans le monocontinent de la Pangée. Le détachement se produisit dans le cours du Tertiaire, et l'Australie s'éloignant de l'Afrique vint finalement buter contre l'extension sud-est du continent asiatique, c'est-à-dire contre le plateau indo-mélanésien. Au Crétacé deux flores existaient alors, l'une laurasienne asiatico-malésienne et l'autre gondwanienne, ou plus précisément australo-mélanésienne, l'une et l'autre marquées aujourd'hui encore par leurs groupes floristiques endémiques ou dominants. Les familles archaïques endémiques dont nous constatons encore la présence actuellement dans chacune des 2 flores sont les relictes de ces flores crétacées. Ce n'est que dans le cours du Tertiaire que des échanges de flore purent se faire, après la stabilisation des terres



Pl. 1.

australo-mélanésiennes et leur rapprochement de l'Asie du sud-est.

Un cas remarquable de ces migrations tertiaires à double sens se constate dans l'ordre des Éricales (Éricacées, Épacridacées, Cléthracées). Les Épacridacées australes et gondwaniennes abondamment réparties en Australie et Nouvelle-Zélande, sont prolongées dans la flore asiatico-malésienne par le seul genre *Styphelia*, très expansif. Les Cléthracées sont exclusivement laurasiennes et n'essaimèrent pas au sud de l'équateur. Les Éricacées doivent être considérées séparément à partir des 3 sous-familles des Vaccinioïdées (ou Vacciniacées), Rhododendroïdées, Éricoïdées. Nous

avons ultérieurement admis la filiation Épacridacées-Éricoïdées, les secondes étant le résultat d'une mutation gondwanienne apparue en Afrique orientale et australe. Les deux autres familles (ou sous-familles) posent des problèmes complexes. Parmi les Vaccinioïdées, le genre *Vaccinium* est évidemment laurasien (450 sp. dans l'hémisphère boréal). Le genre *Costera* est malésien. *Agapetes* est également laurasien, mais il a détaché quelques espèces en Nouvelle-Guinée et à la pointe N.E. de l'Australie; il serait représenté encore par une espèce en Nouvelle-Calédonie et aux I. Fidji. Le genre *Dimorphanthera* lui, au contraire, proliféra en Nouvelle-Guinée et s'étendit avec 2 sp. aux Philippines.

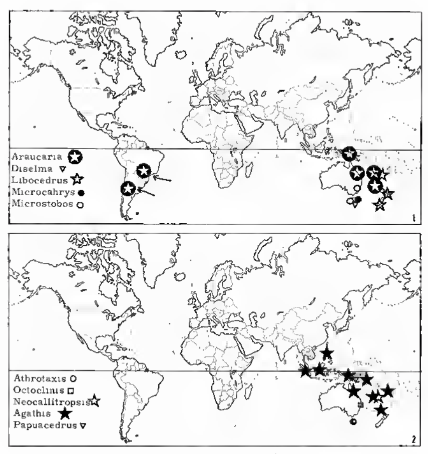
Le considérable genre *Rhododendron* pose un problème d'interprétation délicat. Si l'on attire l'attention sur son centre de concentration principal en Asie du sud-est (525 sp.), il appartient incontestablement à la flore laurasienne. Mais on ne peut négliger cet autre centre important en Nouvelle-Guinée (250 sp.). L'explication la plus plausible est dans une extension tertiaire du genre laurasien dans les montagnes de Nouvelle-Guinée. La Nouvelle-Guinée à la charnière des aires des deux flores australo-papoue et asiatico-malésienne, avec ses terres équatoriales, depuis des aires planitiaires jusqu'aux très hautes montagnes (5 000 m) se présente naturellement comme un centre de migrations croisées entre les 2 flores, australe et boréale. Le mélange est tel qu'on peut certes hésiter à placer cette grande île dans une aire d'influence primitivement laurasienne ou gondwanienne. La géographie nous fait opter pour la seconde solution.

D'autres problèmes se posent pour comprendre les rapports de la flore mélanésienne et de la flore proprement australienne. Les arcs d'îles qui entourent l'Australie à l'est, sensiblement parallèlement à la côte orientale mais à grande distance, ont des flores particulières qui ont de grandes affinités avec la flore de l'Australie.

Nul vestige de voies de communication n'apparaît cependant, contrairement à ce que l'on constate à l'ouest de la Nouvelle-Guinée, qui ferait penser à des chemins possibles d'anciennes migrations (arc des Salomon, arc des Nouvelles-Hébrides, arc de la Nouvelle-Calédonie, arc sud des Fidji et arc des Tonga en direction de la Nouvelle-Zélande).

Cependant les flores de ces îles ont un fonds commun très ancien avec la Nouvelle-Guinée et la côte est de l'Australie. Nous en avons déjà cité quelques exemples. La flore de la Nouvelle-Calédonie par exemple, la plus riche, a en commun avec l'Australie des genres de Wintéracées (*Drimys*), Triméniacées (*Trimenia*), Balanopacées (*Balanops*), Dilléniales (*Hibbertia*). Avec la Nouvelle-Guinée, les genres *Trimenia*, *Balanops*, *Hibbertia*. L'originalité de la flore archaïque néocalédonienne est marquée par des familles endémiques, Amborellacées, Atherospermatacées (*Nemuaron*), Phellinacées, Wintéracées (3 genres endémiques, *Zygogynum*, *Belliolum*, *Exospermum* et d'autres plurirégionaux *Bubbia*, *Drimys*).

Des origines lointaines communes paraissent probables. Le parallélisme des archipels mélanésiens et de la côte orientale du continent australien, les vestiges de leurs flores archaïques suggère l'hypothèse que toute la Mélanésie à l'époque pangéenne enveloppait plus ou moins le continent



Pl. 2. — Aire des Conifères australo-papous.

australien lui-même au contact de l'Afrique gondwanienne. Alors s'expliquent toutes les liaisons anciennes dont il reste des traces. S'expliquerait aussi accessoirement la présence à Madagascar des genres australo-papous *Hibbertia*, *Bubbia*. C'est à ces époques que s'accomplirent directement, ou indirectement par le passage au travers du continent antarctique, la migration massive de flores australo-papoues vers l'Afrique orientale et australe, Protéacées, Restionacées, Epacridacées-Ericoïdées, Gymnospermes (*Podocarpus*, *Araucaria*), Pittosporum, Cunoniacées, Arbutoïdées (*Pernettya*), Omphalocarpées (Nouvelle-Guinée, Madagascar), Bombacacées (*Adansonia* dans le sens Madagascar-Australie), Flacourtiacées (*Xylosma*, Nouvelle-Calédonie, Fidji, Australie E., Nouvelle-Guinée, Afrique E. et S., Asie du S.E.), c'est-à-dire la présence d'éléments de la flore australe du Pacifique, actuellement imbriqués dans la flore proprement africaine, ou même dans celle de l'Amérique du Sud.

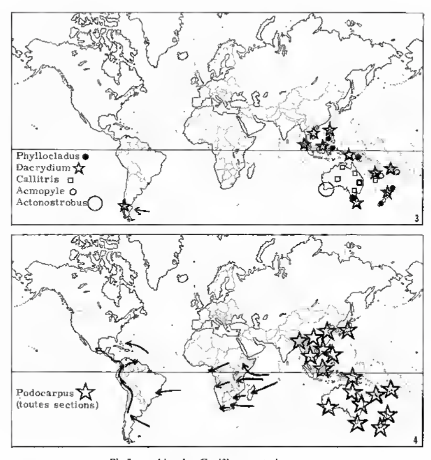
Lors de la dislocation du Gondwana, l'Australie poussant vers l'est avec continuité ses satellites, s'est éloignée de l'Afrique. Il y eut inévitablement des bouleversements dans la morphologie des mers et des terres de l'Ouest Pacifique qui permirent temporairement des brassages de la flore australo-papoue, jusqu'à l'époque actuelle où les vestiges de l'ancienne flore purent se fixer sur les chapelets d'îles installées sur les crêtes géomorphologiques.

Une troisième voie d'approche du problème consiste à examiner la répartition des familles de Conifères dans les deux régions du Pacifique ouest. Autant il est délicat de considérer les seules familles d'Angiospermes reconnues généralement comme les plus primitives, ainsi que nous avons tenté de le faire pour séparer floristiquement deux régions, autant il paraît logique de considérer aussi les Conifères, qui précédèrent les Angiospermes, même primitives, pour établir ces séparations. Les résultats de l'application de ces deux méthodes identiques dans leur esprit doivent être semblables. C'est ce que nous avons fait précédemment (Distribution des Conifères dans la Pangée (2). Nous avions ainsi déjà fait ressortir les différences de distribution entre conifères australo-papouasiens et conifères asiatico-malésiens.

Aussi de toutes ces analyses floristiques nous conclurons avec TAKHTAJAN que l'ensemble : Nouvelle-Guinée, Moluques, Célèbes, Salomon, fait partie de la flore australo-papoue, contrairement aux opinions exprimées par les éminents spécialistes de la flore asiatique et océanienne, VAN BALGOOY et VAN STEENIS qui incorporent ces îles dans la flore malésienne. Les statistiques tirées de l'ensemble de la flore actuelle doivent être corrigées par la considération spéciale des groupes floristiques les plus primitifs. Les conclusions que nous en tirons concordent enfin avec l'hypothèse pangéenne et sont compatibles avec les observations des géologues et des géographes.

L'étude des aires actuelles des Conifères australo-malésiens apporte peut-être les meilleurs arguments à notre thèse d'une flore australe gondwanienne d'origine Crétacée dont il subsiste de nos jours des groupes fossiles vivants. Il subsiste aussi de rares groupes en pleine expansion. La plus remarquable des exceptions est celle du groupe *Podocarpus* (fig. 4). Originaire de la partie orientale du continent Crétacé qui était adjacent à l'Afrique orientale, il a essaimé, avant le démembrement de la Pangée, vers l'Afrique qu'il a traversée de part en part, puis il s'est répandu largement en Amérique du Sud avant le détachement de ce continent du socle africain. Après la fixation de l'Australie et de ses satellites en bordure du plateau malésien après la dérive, il a continué son expansion vers l'archipel malésien puis vers l'Asie du Sud-est, envahissant le sud de la Chine jusqu'au Japon.

Un second genre, *Dacrydium* (fig. 3) a eu une destinée analogue, atteignant dans la Pangée l'extrémité sud de l'Amérique du Sud, puis, au Tertiaire, envahissant les îles malésiennes, l'Indochine et la Thaïlande. Son extension est beaucoup plus limitée que celle du groupe *Podocarpus* qui s'est avancé jusqu'au Japon.



Pl. 3. — Aire des Conifères australo-papous.

Tous les autres genres de Conifères australs sont demeurés australo-papous, ne débordant que sur l'archipel malésien sans atteindre l'Asie du Sud-est. Un groupe est même resté toujours strictement australo-papou, *Araucaria*, lequel à l'époque de la Pangée a cependant envahi l'Amérique du Sud par la voie antarctique.

Tous ces fossiles austraux vivants sont donc d'origine pangéenne gondwanienne. Cela entraîne pour nous cette conséquence que le continent australo-papou chevauchait l'équateur au Crétacé pour expliquer la formation dans son aire de cette flore tropicale de Conifères puis d'Angiospermes, si du moins nous admettons cet axiome que l'activité première de la phylogénèse fut liée à de fortes irradiations thermiques et autres dans la bande équatoriale.

Il faut remarquer aussi que ces groupes floristiques gondwaniens de

Conifères et d'Angiospermes les plus primitifs dont nous observons aujourd'hui encore les vestiges dans la région australo-papoue, ont laissé relativement peu de traces vivantes à l'ouest dans ces continents gondwaniens : Afrique, Amérique du Sud. Nous avons signalé des exceptions remarquables chez les Conifères (*Podocarpus* s.l., *Dacrydium*, *Araucaria*), et chez les Angiospermes (migrations des Protéacées, Epacridacées-Ericoïdées, Cunoniacées, *Pittosporum*, *Drimys*) ou espèces isolées relictes à Madagascar : *Hibbertia*, *Bubbia*, *Ascarinopsis* proche d'*Ascarina*, *Elæocarpus* (2 esp.), *Sloanea*, *Restio*.

BIBLIOGRAPHIE

1. Aubréville, A. — Instabilité de l'équilibre biologique des forêts de l'Australie tropicale orientale et de la Nouvelle-Calédonie. C. R. Acad. Sc. Paris **261** : 3463-3466 (1965).
2. — Distribution des Conifères dans la Pangée. Essais. C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D. **276** : 1973-1976 (1973) et Adansonia, ser. 2, **13** : 125-133 (1973).
3. Balgooy, M.M.J. van. — Preliminary plant geographical analysis of the Pacific. Blumea **10** : 385-430 (1960).
4. Dejardin, J., Guillaumet, J. L., Mangenot, G. — Contribution à la connaissance de l'élément non endémique de la flore malgache (végétaux vasculaires). Candollea **28** ; 325-391 (1973).
5. De Laubenfels, D. J. — A revision of the Malesian and Pacific rain forest Conifers, 1 Podocarpacées, in part. Journ. Arn. Arb. **50**, 2-3 : 274-369 (1969).
6. Doing, H. — Botanical geography and chorology in Australia. Belmontia **4** (13) : 81-98, 1 carte. Wageningen (1970).
7. Florin, R. — The distribution of Conifer and Taxad genera in Time and Space. Acta Hort. Burg. **20**, 4 (1963).
8. Forest trees of Australia. Forestry and Timber bureau. Ed. 2, 230 p. (1962).
9. Good, R. — Madagascar and New Caledonia; a problem in plant geography. Blumea 6 : 470-479 (1955).
10. Some problems of Southern Floras with special reference to Australasia. The Aust. Journ. of Science **20**, 2 : 41-43 (1957).
11. On the geographical relationships of the angiosperm flora of New Guinea. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Dept. Botany **2** : 205-226 (1960).
12. Guillaumin, A. — Flore de la Nouvelle-Calédonie, 369 p. (1948).
13. Hutchinson, J. — The families of flowering plants, ed. 2 ; 510 p. (1959).
14. Jacobs, M. — Panorama botanique de l'archipel malais (plantes vasculaires). U.N.E.S.C.O. Ressources naturelles de l'Asie tropicale humide : 285-320 (1974).
15. Kalkman, C. & Vink, W. — Botanical exploration in the Doma Peaks region, New Guinea, Blumea **16**, 1 (1970).
16. Lam, H. — Some notes on the distribution of the *Sapotaceæ* of the Pacific region. Proc. Sixth Pacific Sc. Congr. 1939, Berkeley, 4 : 673-683 (1940).
17. Smith, A. C. — Phanerogam genera with distributions terminating in Fidji. J. Arn. Arb. **36** : 373-292 (1955).
18. Takhtajan, A. — Flowering Plants. Origin and Dispersal (1961). Trad. Jeffrey C. 309 p. (1969).
19. Thorne, R. F. — Floristic relationships of New Caledonia. Vascular plants collected by R. F. Thorne in New Caledonia in 1959 par Guillaumin A., Thorne R. F. and Virot R. The University of Iowa. Studies in Natural History **22**, 7 : 63 p. (1965).
20. Biotic distribution patterns in the tropical Pacific : 311-354 in Pacific Basin biogeography. Bishop Museum Press. Honolulu : 563 p. (1963).

Laboratoire de Phanérogamie,
Muséum - Paris.

ADANSONIA, ser. 2, **15** (2) : 171-175, 1975.

A PROPOS DES TRAVAUX PALYNOLOGIQUES DE D. LOBREAU-CALLEN SUR L'ORDRE DES CÉLASTRALES

par A. AUBRÉVILLE

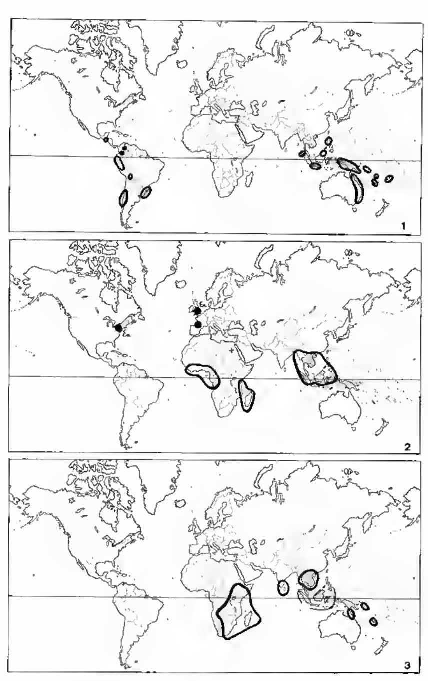
I. — M[me] D. LOBREAU-CALLEN vient de présenter avec succès une thèse de doctorat d'État à l'Université de Montpellier[1] sur les pollens de l'ordre des Célastrales. Elle a tiré de l'étude des pollens des conclusions sur les limites taxonomiques d'un ordre particulièrement difficile, sur lesquelles les hésitations d'éminents botanistes ont été nombreuses. Elles lui ont permis d'exclure de l'ordre des familles telles que Buxacées, Cyrillacées, etc. qui ont un pollen trop éloigné de celui des autres familles retenues. Il demeure selon elle 11 familles dont les plus importantes par le nombre des genres et des espèces sont :

Aquifoliacées : 2 g., env. 400 sp.
Salvadoracées : 3 g., env. 11 sp.
Icacinacées : 56 g., env. 380 sp.
Célastracées *s. str.* : env. 50 g., env. 500 sp.
Hippocratéacées : env. 25 g., env. 300 sp.

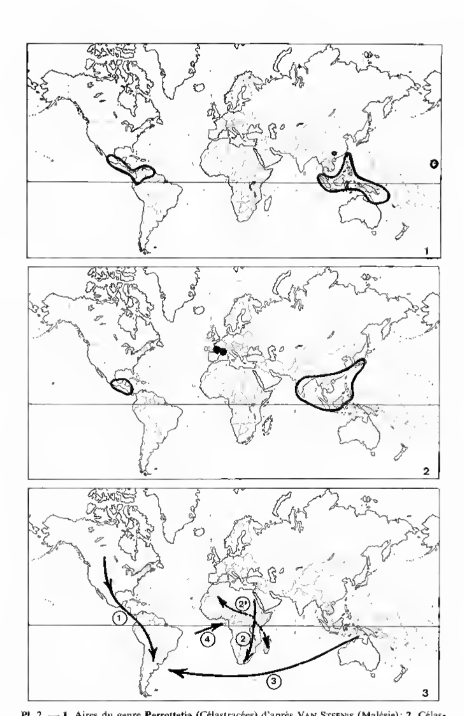
M[me] LOBREAU-CALLEN a développé finalement des considérations chorologiques sur la distribution de ces familles dans le Monde. Elle avait précédemment publié [2] des cartes des aires géographiques des genres d'Icacinacées. Elle ne pouvait faire état de ma récente théorie sur l'origine polytopique des Angiospermes tropicales, parue alors que sa thèse était achevée. J'ai donc eu la curiosité de vérifier comment cette théorie s'appliquait aux principales familles de l'ordre des Célastrales, ce qui motive la première partie du présent propos.

Les fossiles rapportés à l'ordre des Célastrales semblent rares dans la primitive Laurasie où nous avons hypothétiquement placé la bande équatoriale mésozoïque, qui s'étendait entre l'Alaska et l'Asie du Sud-est, laquelle fut, selon nous, le berceau laurasien de la flore tropicale. M[me] LOBREAU-CALLEN a cependant noté la découverte de pollens oligocènes ou villafranchiens dans la France méridionale (Languedoc et Aqui-

1. Laboratoire de Palynologie du C.N.R.S. Université des Sciences et Technique du Languedoc, Montpellier.
2. C.R. Société de Biogéographie : 426 (1972).



Pl. 1. — Aires d'Icacinacées d'après D. LOBREAU-CALLEN : **1, Citronella**; **2, Iodes** (●, fossiles); **3, Apodytes** (limites non précises en Malésie).



Pl. 2. — **1**, Aires du genre **Perrottetia** (Célastracées) d'après Van Steenis (Malésie); **2**, Célastracées, aires du genre **Microtropis** (● fossiles) et du genre **Hartogia** (tirets); **3**, Principales voies de migration :

1 — Célastracées, Icacinacées, Aquifoliacées américaines, issues d'un centre extra nord-américain.
2 — Célastracées africaines. 2′ — **Maytenus senegalensis.**
3 — Subantarctique du genre **Citronella** (Icacinacées).
4 — **Ilex mitis.**

Source : MNHN, Paris

taine) qu'elle a rapporté : au genre *Microtropis* (Célastracées), au genre *Peritassa* (Hippocratéacée proche des Célastracées *s. str.*). Au genre *Iodes* (Icacinacées) sont attribués des macrorestes ou pollens éocènes du nord-est des U.S.A., d'Angleterre et de France. Comme autres traces, à ma connaissance, d'une origine laurasienne il existe celle de certaines espèces actuelles, *Ilex aquifolium* (Aquifoliacées), Europe et Méditerranée, et remarquablement 12 espèces de *Celastraceæ* dans diverses régions tempérées des U.S.A. (Est, S.-E. et S.-W., W.).

La répartition actuelle des deux familles les plus répandues de l'ordre des Célastrales (Icacinacées, Célastracées) offre certaines particularités également remarquables. Quelques genres, peu nombreux, sont pantropicaux; Icacinacées : *Citronella*, d'autres (Amérique exclue), *Apodytes*, *Iodes*, *Pyrenacantha*; Célastracées : *Cassine*, *Microtropis*, *Perrottetia* (sauf Afrique), *Evonymus* (U.S.A. et Asie du Sud-est, Malésie).

A côté de ces genres, il existe dans chaque continent un groupe de genres monocontinentaux, parfois important chez les Icacinacées en Amérique, Afrique, Asie du Sud-Est et Malésie; chez les Célastracées, en Amérique, très important en Afrique, également en Asie du S.-E. et Malésie.

L'Australie et l'Océanie sont nettement moins bien partagées.

Selon notre théorie la distribution des genres peut s'expliquer ainsi. Un groupe très important de chacune des 2 familles est laurasien, il est demeuré fixé depuis sa lointaine origine dans l'Asie du Sud-est et la Malésie. Un second groupe indépendant, également important, est originaire d'un centre extra nord-américain; il a laissé aux U.S.A. 12 espèces vivantes de Célastracées dans sa migration vers le sud. Les actuelles Célastracées africaines comprennent des genres exclusivement laurasiens, mais elles sont répandues presque exclusivement en Afrique orientale, Afrique du Sud et Madagascar. Elles sont issues d'un centre asiatico-européen qui n'a laissé aucune trace en Europe.

Le genre *Maytenus* marque une exception. Dans sa migration en Afrique orientale vers le sud, une branche a dérivé vers l'Ouest. Elle est à l'origine notamment de l'espèce *Maytenus senegalensis*, espèce sahélo-saharienne qui au travers du Sahara est remontée jusqu'en Afrique du Nord et même semble-t-il dans le sud de l'Espagne. Les genres *Cassine* et *Pleurostylia* ont également détaché depuis l'Afrique orientale des espèces qui ont atteint l'Ouest africain.

Les Icacinacées africaines endémiques sont d'origine ou laurasienne ou gondwanienne.

Quelques genres australiens endémiques sont gondwaniens et vraisemblablement formés avant la dislocation de la Pangée.

Il faut signaler aussi l'exceptionnelle migration antarctique du genre *Citronella*, largement répandu entre sa souche gondwanienne australasienne et l'Amérique du Sud, sans représentation en Afrique australe.

La quasi-disjonction ouest-africaine des Célastracées doit être soulignée.

La famille des Salvadoracées est représentée par 3 genres, exclusifs de l'Afrique sèche orientale, et s'étendant à l'Asie, sauf une espèce sahélo-saharienne de *Salvadora* et une espèce d'*Azima* qui s'est propagée dans

le secteur maritime xérophile de l'Angola. La famille est vraisemblablement originaire des régions intérieures asiatiques les plus sèches.

Nous examinerons encore le cas extraordinaire du genre *Ilex* des Aquifoliacées.

On lui attribue de 280 à 400 espèces, dont 2 aux Iles Canaries, 1 seule en Méditerranée-Europe (*I. aquifolium*), 15 aux U.S.A. Le centre principal de distribution est en Amérique centrale et Amérique du Sud jusqu'au Paraguay. Le genre est également abondamment représenté en Asie, de l'Inde au Japon et en Malésie. Il y a un hiatus étrange en Afrique tropicale. Une unique espèce existe, largement dispersée sur les montagnes de l'Afrique orientale, à Madagascar et en Afrique australe, *Ilex mitis*. Des petites aires isolées sont aussi signalées dans l'Afrique de l'Ouest, sur les montagnes du Cameroun et de la Guinée. Les *Ilex* de la zone tempérée boréale sont des vestiges de l'aire primitive tropicale des *Ilex*. Quant à *I. mitis* africain tropical, ses petites aires satellites de l'Afrique occidentale semblent indiquer un prolongement vestigial de l'aire principale de l'Amérique du Sud, avant la séparation Afrique-Amérique du Sud. L'espèce n'a pas surmonté la concurrence de la forêt dense humide africaine, mais se serait amplement propagée dans les montagnes de l'Afrique orientale ainsi qu'en Afrique australe.

II. — La thèse de Madame Lobreau-Callen me donne l'occasion d'insister sur l'intérêt exceptionnel de monographies de familles soit morphologiques, soit palynologiques, soit biogéographiques, soit caryologiques, malheureusement encore trop rares. La raison de cette rareté est évidente car ces études supposent une connaissance exhaustive de familles aux multiples genres répandus sur tous les continents, connaissance approfondie non limitée aux diagnoses et descriptions de nombreux auteurs ayant travaillé séparément chacun dans un certain secteur géographique. Les progrès futurs de la classification des plantes, qu'elle soit morphologique classique, ou palynologique ou phylétique ou les trois parallèlement et comparativement, ne peuvent résulter que de telles études à l'échelle mondiale. Elles n'étaient guère possible autrefois, quant l'inventaire et la connaissance des plantes étaient trop incomplets, mais aujourd'hui de nouvelles études générales approfondies et critiques, sont devenues possibles. Elles impliquent des recherches dans tous les herbiers mondiaux. C'est une voie non pas nouvelle, mais devenue seulement plus praticable qu'autrefois, qui s'ouvre aux nouveaux adeptes d'une systématique fondée sur des critères hors de critiques. Ce serait un renouveau de la systématique qui jusqu'à maintenant était contenue inévitablement dans des champs de vision trop restreints.

Laboratoire de Phanérogamie,
Muséum - Paris.

ADANSONIA, ser. 2, 15 (2) : 177-188, 1975.

LES FORÊTS DE L'ÉTAGE CULMINAL DU NIMBA LIBÉRIEN

par P. JAEGER & J. G. ADAM

LE CADRE GÉOGRAPHIQUE.

Orienté sud-ouest-nord-est, placé obliquement par rapport à l'axe de la dorsale guinéenne, compris entre 8° 20′ et 8° 35′ W et entre 7° 25′ et 7° 45′ N, le massif des Monts Nimba se présente sous la forme d'une chaîne longue de 40 km, sa plus grande largeur étant de 12 km env. Cette chaîne qui surgit brusquement d'une vaste pénéplaine évoluant entre 350 m et 550 m, est marquée, morphologiquement, par une puissante crête axiale, large, par endroits, de quelques mètres seulement; elle s'étire, pratiquement sans discontinuité, d'une extrémité à l'autre du massif, limitée de part et d'autre de versants escarpés. Taillé dans le Précambrien du bouclier libérien, le massif du Nimba, respecté par la granitisation, est constitué d'une ossature de schistes et de quartzites redressés, ensemble de roches connues pour leur richesse en fer.

La moitié nord-orientale du massif se situe en Guinée et, pour une faible partie, en Côte d'Ivoire; là se trouve le point culminant, le mont Richard-Molard (1752 m). La fraction sud-occidentale, par contre, appartient en totalité au Liberia; l'altitude s'y amenuise progressivement — le mont Alpha n'est qu'à 1325 m — pour atteindre 1040 m au South Nimba; puis la chaîne se fragmente en une série de collines de moyenne altitude dont le mont Bélé (920 m), le mont Detton (750 m)...

LE CLIMAT.

Alors que la fraction guinéenne du Nimba est encore soumise à un climat tropical alternativement sec et humide, on pourrait s'attendre à ce que le Nimba libérien, vu sa latitude, participe déjà, au moins en partie, au climat équatorial éburnéo-libérien. Grâce aux efforts réalisé par la LAMCO[1], tout un réseau de stations d'observations a été installé depuis la côte jusqu'à la crête du massif. Alors que le littoral est gratifié de plus de 4 m de pluies par an, les précipitations s'amenuisent vers l'intérieur pour ne plus atteindre qu'une hauteur de 1895 mm au pied du massif, à Yéképa (550 m); mais) elles augmentent avec l'altitude : 3500 mm au Geologist's camp(1385 m.

1. Liberian American Swedish Minerals Company.

2. Nous remercions très vivement Mr. KAI-CURRY LINDAHL, Conseiller Principal. pour l'hospitalité gracieusement offerte au Nimba Research Laboratory à Yéképa-grassfield,

Bien qu'il n'y ait pas de mois sans pluie, la distinction entre saison sèche et saison humide est néanmoins nette à Yéképa comme dans tout le Nimba libérien. Elle est, il est vrai de courte durée — 2 mois à peine — le mois de janvier étant en général le moins arrosé avec, en 1962, seulement un jour de pluie à Yéképa et autant au Geologist's camp, ce qui correspond respectivement à 23,9 mm et à 15,5 mm d'eau précipitée. De plus, la saison sèche est marquée par le souffle de l'harmattan encore nettement perceptible à Yéképa où, en janvier, l'humidité atmosphérique peut tomber jusqu'à 18 % pendant les heures chaudes de la journée, alors qu'elle est proche de la saturation le matin et le soir. Cet état de choses se traduit au niveau de la végétation, par la chute des feuilles de certains arbres; la forêt, au lieu d'être d'un vert uniforme, est alors constellée de taches grises correspondant aux couronnes défeuillées; en même temps gousses et capsules entrent brusquement en déhiscence et, avec un bruit sec, projettent les graines au loin (*Chidlovia*, *Calpocalyx*, *Milletia*, *Amanoa*).

La saison pluvieuse, très longue, s'étale de mars à novembre; suivant les années, le maximum de pluviosité se place en juillet, en août ou en septembre, le nombre des jours de pluie pouvant être de 28, voire de 29 par mois pendant cette période. L'individualisation d'une petite saison sèche, si elle est incontestable certaines années, de préférence en août, ne l'est aucunement certaines autres; cette variabilité d'une année à l'autre est à notre avis, à mettre au compte de l'intrication du climat tropical et du climat équatorial dans cette région du Liberia. Au début et à la fin, la saison pluvieuse est encadrée par une période de tornades accompagnée d'orages parfois très violents; en cours de saison pluvieuse les manifestations électriques sont, par contre, exceptionnelles.

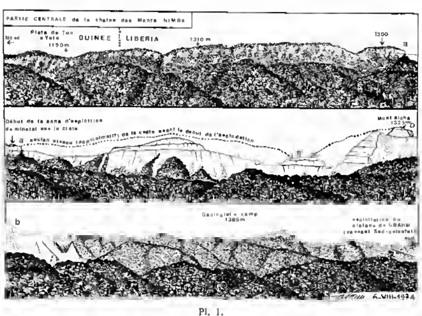
LES FORÊTS MONTAGNARDES.

Alors que de vastes prairies d'altitude couvrent l'étage culminal du Nimba guinéen, le Nimba libérien lui, est entièrement forestier. L'accroissement de la pluviosité et la présence quasi permanente, du moins en saison pluvieuse, d'un épais manteau de brouillards, créent à partir de 800-900 m des conditions favorables à la mise en place de forêts montagnardes qui, au-delà de 1000 m, sur la crête du Nimba libérien, semblent trouver les conditions optimales à leur épanouissement. Ce sont des forêts à *Parinari excelsa*, à *Garcinia polyantha*, à *Amanoa bracteosa*, à *Gaertnera paniculata*.

1. La forêt à *Parinari excelsa* signalée par R. Schnell de la crête du Nimba guinéen se retrouve telle quelle en-deçà de la frontière guinéo-libérienne. Il s'agit d'une forêt aux feuilles persistantes considérablement appauvrie par rapport à la forêt de piedmont et des basses pentes. La *strate arborescente*, aux couronnes jointives, s'élève à 12-15 m sur sol peu évolué, à 20-25 m sur sol profond; le *Parinari excelsa* y est prédominant; c'est un arbre au port de chêne, au tronc vigoureux se ramifiant à 2-3 m du sol, épais souvent de plus d'un mètre; d'autres fois, le tronc svelte s'élance d'un jet à plus de 20 m avant de se ramifier. L'enracinement est superficiel.

LA CHAINE DES MONTS NIMBA
GUINÉE, CÔTE D'IVOIRE, LIBERIA

N G
GUINÉE
N'ZEREKORE
BOSU
ZOUEPO
ZIELA
MAN
M¹ Richard Molard 1752m
TUO
LIBERIA
CÔTE D'IVOIRE
YEKEPA
YUELLITON
GANGRA
OYALE
GRASSFIELD
G'BAPA
TOKADEH
ZULOWI
DETTON
BELE
– de 1000m
+ de 1000m
exploitation
1
250.000



Pl. 1.

Source : MNHN, Paris

A la Rosacée s'associent d'autres arbres tels *Syzygium staudtii*, *Santiria trimera*; moins fréquents sont *Uapaca chevalieri*, *Amanoa bracteosa*, *Afrosersalisia djalonensis*...

Le sous-bois, toujours vert, assez dense, néanmoins facilement pénétrable, est formé d'un ensemble d'arbustes, de buissons non épineux, parfois sarmenteux, aux troncs et rameaux grêles et à végétation épiphylle souvent développée sur les faces supérieures des feuilles âgées. Par son hétérogénéité et par sa richesse floristique il s'oppose à la strate arborescente qui, elle, est souvent monospécifique.

L'humidité excessive de cet étage montagnard est soulignée par la présence dans le sous-bois, en dehors de tout ravin ou vallon, de pieds vigoureux de *Cyathea manniana*.

En juillet-août nous avons trouvé en fleurs ou en fruits : *Ouratea reticulata*, *O. flava*, *Gaertnera longevaginalis*, *Memecylon aylmeri*, *Tricalysia reticulata*, *Popowia nimbana*, *Psychotria calva*, *Tarenna nitidula*...; d'autres, à ce moment de l'année, étaient réduits à leurs feuilles : *Tabernæmontana longiflora*, *Memecylon polyanthemos*, *Ochna membranacea*...

Dans les sous-bois moyennement denses on observe *Psychotria psychotrioides*, *Ouratea flava*, *Anthonotha macrophylla*, *Cephaelis peduncularis* var. *guineensis*. Dans les trouées et clairières consécutives à une déchirure de la voûte on voit s'installer des espèces héliophiles banales comme : *Vernonia conferta*, *Macaranga heterophylla*, *Premna hispida*, *Craterispermum laurinum*, *Bersama paullinioides*, *Anchomanes difformis*, *Virecta procumbens*... mais aussi des lianes comme *Urera rigida*, *Iodes liberica* aux fruits orangés, *Ipomœa involucrata*, *Mikania scandens*, *Sabicea vogelii*, *S. discolor*, cette dernière étant moins abondante que la précédente. De plus, on est frappé par la présence de jeunes pieds d'Iroko (*Chlorophora excelsa*), de *Lophira alata*, et surtout de jeunes individus de *Parinari* que nous avons cherché en vain à l'ombre de la forêt dense intacte.

En lisière où la lumière est plus intense encore, on remarque *Hymenodictyon floribundum*, *Eugenia leonensis*, *E. pobeguinii*, *Sacosperma paniculatum*, cette dernière à port sarmenteux, de plus *Rungia guineensis*, *Piper umbellatum*, *Plectranthus luteus*, *Byrsocarpus coccineus* et quelques jeunes *Parinari*. La strate herbacée est très clairsemée; son degré de recouvrement oscille entre 5 et 10 %. Le sol est presqu'uniformément couvert d'une litière humide de feuilles mortes, de brindilles, de fleurs et de fruits en voie de décomposition. On y remarque des germinations de *Strychnos*, de *Gaertnera*, de *Memecylon*, des champignons; des fougères comme *Lonchitis currori*, *Pteris quadriaurita*, *Tectaria fernandensis*, *Bolbitis acrostichoides*, qui s'accommodent parfaitement de la pénombre, se dressent à environ 50 cm au-dessus du sol; il en est de même du *Commelina capitata*. *Habenaria macrandra*, une Orchidée terricole aux fleurs blanches longuement éperonnées (6 cm env.) est loin d'être rare tout en étant disséminée.

Là où la voûte, battue en brèche, laisse passer une quantité plus abondante de lumière, le tapis herbacé se fait plus dense et le sol se couvre de Graminées comme *Oplismenus hirtellus*, *Isachne buettneri*, *Pseudochinolæna polystachyum*... par contre, *Geophila sp.* et *Lasianthus repens* ont été recherchés en vain.





Pl. 2. — *En haut:* Liberia, crête du Mont Nimba; *en bas:* Mont Alpha, la mine.
(Clichés : J. G. Adam.)

Parmi les lianes ligneuses, s'élançant jusque dans la couronne des arbres pour y fleurir et fructifier nous remarquons : *Schefflera barteri*, *Leptoderris brachyptera*, *Combretum grandiflorum*, *Hugonia planchonii*... alors que *Salacia alpestris* accomplit son cycle dans la pénombre du sous-bois.

Les végétaux de la forêt montagnarde du Nimba libérien se distinguent aussi par la richesse et l'exubérance de leur *flore épiphytique*, réplique à l'humidité excessive de ce milieu. Les épiphytes vasculaires et non vasculaires s'installent nombreux dans la couronne comme sur le tronc des arbres, ainsi que sur les lianes, les tiges et les rameaux les plus grêles des végétaux du sous-bois ; même le limbe foliaire n'en est pas exempt (végétation épiphylle).

Parmi les arbres de la crête, le *Parinari excelsa* se distingue par sa végétation épiphytique dont l'exubérance et la richesse ne sont atteintes nulle part ailleurs; elles sont dues essentiellement aux brouillards qui, en saison pluvieuse et pendant des mois, soustraient la crête aux regards; mais même à basse altitude, à Grassfield vers 500 m, la couronne de cette Rosacée est souvent envahie par une végétation épiphytique d'une exubérance remarquable. La question microclimatique mise à part, il y a lieu de tenir compte d'un facteur spécifique, vu que d'autres arbres de la forêt dense comme *Piptadeniastrum africanum*, *Terminalia ivorensis*, *T. superba*, *Fagara tessmannii* portent rarement des épiphytes. Sur un individu de *Parinari excelsa* de la crête du Nimba libérien, haut de 23 m, ramifié à partir de 3,5 m du sol et mesurant 162 cm de circonférence, D. JOHANSSON (7) a dénombré un ensemble de 15 épiphytes vasculaires dont 7 Ptéridophytes (*Asplenium dregeanum*, *Elaphoglossum chevalieri*, *Lycopodium mildbraedii*, *Asplenium æthiopicum*, *A. megalura*, *Elaphoglossum isabelense*, *Xiphopteris villosissima*), 5 Orchidées (*Bulbophyllum inflatum*, *Polystachya leonensis*, *Tridactyle tridactylites*, *Bulbophyllum scariosum*, *Polystachya dalzielii*) et 3 autres plantes vasculaires : *Begonia rubro-marginata*, *Medinilla mannii*, *Peperomia sp.*

La répartition de la base du tronc à la périphérie de la couronne, loin d'être livrée au hasard, obéit à des exigences écologiques rigoureuses déjà précisées par R. SCHNELL (9) et confirmées ultérieurement par D. JOHANSSON qui subdivise l'arbre-hôte, ou phorophyte, en cinq zones.

Ainsi nous avons pu constater en ces mêmes lieux que les troncs des *Parinari* dans leur partie inférieure la plus humide et la moins éclairée, comportent un revêtement continu de Muscinées piqueté d'Utriculaires (*U. striatula*) et de Ptéridophytes minuscules minces et hygrophiles comme *Hymenophyllum kuhnii*, *Trichomanes erosum*...

Plus haut le tronc, toujours garni de Mousses, donne asile à d'autres Fougères comme *Vittaria guineensis*, *Asplenium megalura*, *Elaphoglossum chevalieri*, *Asplenium dregeanum*, celle-ci fort remarquable en raison de son mode très particulier de multiplication végétative lui permettant d'escalader les troncs, les rochers...; *Culcasia angolensis* fut observé rarement.

Au niveau de la partie supérieure du tronc et sur les branches maîtresses de la couronne s'installent, en plus des Mousses, des Ptéridophytes comme





Pl. 3. — *En haut:* Liberia, Mont Nimba, la mine (Nord); *en bas:* limite nord de la mine.
(Clichés : J. G. Adam.)

Oleandra distenta, Arthropteris orientalis, Asplenium guepii, Lycopodium mildbraedii, des Mélastomatacées comme *Medinilla mannii, Preussiella chevalieri*, des Bégoniacées comme *Begonia oxyloba.*

Les rameaux de la couronne sont le domaine d'élection de diverses Orchidées comme *Bulbophyllum cochleatum, Tridactyle tridactylites*... qui, avec *Medinilla mannii*, une Mélastomatacée, forment d'épaisses mottes plaquées contre le substrat, et ainsi se créent de véritables associations d'épiphytes... là aussi on remarque, pendant des branches, les cordons feuillés du *Lycopodium mildbraedii* et, faisant corps avec le substrat, les axes feuillés du *Peperomia staudtii*... Enfin, à la périphérie même de ces couronnes en forme de coupoles, les « Immergrüne Kugelschirmbaüme » de C. TROLL, au contact de l'air et de la lumière, Lichens et Mousses enveloppent rameaux et ramuscules de véritables manchons servant de support à des Orchidées : *Bulbophyllum scariosum, Polystachya dalzielii*, à des Fougères, des Lycopodes; et c'est là aussi que s'accrochent les Usnées vert-gris qui, en longues mèches, flottent au gré du vent.

A la diversité de la flore épiphytique du tronc et de la couronne s'oppose l'uniformité de celle des végétaux du sous-bois. Là les Mousses sont pratiquement seules à s'implanter sur les rameaux et les axes les plus grêles des buissons et arbustes; particulièrement spectaculaires sont les draperies de Mousses aux bords festonnés qui garnissent les arceaux des lianes s'élançant d'un arbre à l'autre.

2. — Non moins intéressante est la présence, sur la crête du Nimba libérien, du *Garcinia polyantha*, Clusiacée qui, à partir de 900 m, arrive à constituer des peuplements purs de 12 à 15 m de hauteur; de superficie il est vrai réduite, on remarque ces forêts de préférence sur les versants abrupts, les racines s'encastrant dans les crevasess du roc; les fûts droits et grêles supportent une voûte de verdure d'un seul tenant.

Inconnues des autres massifs de la dorsale, ces forêts montagnardes à *Garcinia polyantha* constituent une des originalités du Nimba; il est vrai que A. AUBRÉVILLE (1) avait signalé la fréquence de cette essence dans les forêts à *Parinari* des plus hauts sommets du pays de Man en Côte d'Ivoire et R. SCHNELL (9) l'a observée dans la forêt des crêtes S.-W. du Nimba guinéen.

Si de belles forêts à *Garcinia polyantha* garnissent la crête du Nimba de part et d'autre de la frontière guinéo-libérienne d'autres, non moins spectaculaires, se retrouvent vers 900 m sur les croupes rocheuses de la Seka Valley ou sur les pitons escarpés des monticules achevant la chaîne en direction sud : mont Tokadeh, mont Huelliton, mont Bélé, mont Detton.

Pas plus que le *Parinari excelsa* qui, de prime abord semble rivé à l'étage culminal de la dorsale, le *Garcinia polyantha* n'est une exclusive des crêtes du Nimba. Au même titre que la Rosacée on le retrouve à basse altitude près du littoral de la Casamance (Sénégal) où il constitue de petits peuplements associé à *Parinari excelsa, Gaertnera paniculata, Harungana madagascariensis*...

Si différentes que puissent paraître les conditions stationnelles de ces

deux biotopes — montagne et bord de mer — il n'en reste pas moins que l'humidité édaphique et climatique, toujours élevée dans ces deux milieux, constitue un trait d'union susceptible d'expliquer la présence de ces essences dans des stations apparemment aussi diverses. De plus, la dissémination, sur des espaces aussi vastes, de la Rosacée et de la Clusiacée, peut s'expliquer, en partie, grâce à leurs fruits comestibles recherchés, avec avidité, non seulement par les Rongeurs, les Antilopes et les Singes, mais aussi par l'Homme.

Dans les forêts à *Garcinia polyantha* de la crête, la strate herbacée fait pratiquement défaut, éliminée par l'ombre épaisse que prodigue le feuillage de cette Clusiacée; et il en est de même de la strate muscinale, bien que les Mousses abondent en tant que saxicoles et épiphytes, et que fûts, branches et rameaux en soient littéralement couverts.

Certains secteurs de la forêt à *Garcinia* sont monospécifiques; les fûts droits et cylindriques y atteignent jusqu'à 10 m de hauteur; seule leur partie supérieure est garnie de branches verticillées, étagées, étalées, entremêlées, ne laissant filtrer à travers l'épais feuillage qu'une fraction de la lumière incidente. Dans ces peuplements denses les lianes sont absentes ou peu nombreuses.

De ces forêts à *Garcinia* on passe le plus souvent insensiblement, parfois brusquement, aux forêts à *Parinari-Syzygium*, la zone de transition étant marquée, entre autres, par quelques *Santiria*, par un mort-bois plus abondant et par un tapis herbacé où, entre autres, on remarque trois Orchidées terricoles : *Habenaria macrandra*, *Disperis thomensis* et *Malaxis prorepens*.

3. — L'*Amanoa bracteosa* Planch. est une Euphorbiacée arborescente endémique des forêts denses sempervirentes de Sierra-Leone, du Liberia et de Côte d'Ivoire. Dans les monts Loma et au Nimba nous l'avons rencontrée à l'état disséminé le long des torrents en montagne et en pays de piedmont. Aussi fut-il surprenant de trouver cette « ripicole » dans le Nimba libérien loin de tout fond de vallée ou ravin, mais à l'état de peuplements presque purs installés sur le versant raide (40°-45°) à exposition ouest de la vallée du Yiti sur sols superficiels et bien drainés. Dans ce biotope, entre 900 et 1100 m, l'humidité atmosphérique apportée tout droit par la mousson compense avantageusement l'humidité édaphique déficitaire.

En cette station, à notre connaissance unique pour l'ensemble de la dorsale, la forêt à *Amanoa* atteint 12 à 15 m de hauteur; elle est formée d'arbres à fûts droits, grêles, ne dépassant pas 30 cm de diamètre, dont les couronnes jointives, associées à celles de quelques *Santiria trimera*, *Bersama abyssinica paullinioides*... interceptent la presque totalité de la lumière incidente. La pénombre qui en résulte, comparable à celle de la Garciniaie, est peu favorable au développement du sous-bois où, par-ci par-là, on remarque néanmoins quelques *Memecylon polyanthemos*, *Alchornea floribunda*, *Rinorea subintegrifolia*, *Drypetes chevalieri*, *Crotonogyne caterviflora*..., le mort-bois étant peu abondant contrairement à ce que l'on remarque dans les forêts à *Parinari* et *Syzygium*.

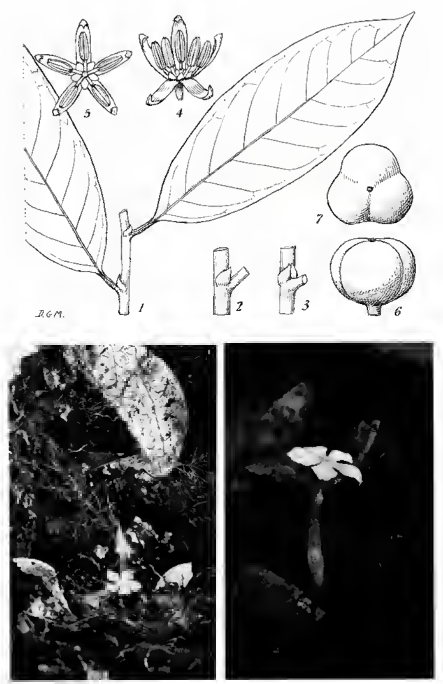
Pour la même raison la strate herbacée est quasi inexistante; cependant

au ras du sol couvert d'une litière humide en voie de décomposition on remarque une Gentianacée saprophyte, le *Voyria primuloides*; il s'agit d'une herbe érigée haute de 5 à 6 cm, de teinte blanchâtre, dépourvue de chlorophylle, munie de feuilles rudimentaires non assimilatrices. Cette plante, ainsi que quelques germinations d'*Amanoa*, s'accommodent de ce milieu ombragé et de l'humus brut épais de quelques centimètres à peine. La présence sur quelques affleurements rocheux du *Begonia quadrialata* témoigne de l'humidité atmosphérique quasi permanente qui règne dans le sous-bois et à proximité du sol sur ces versants cependant bien drainés.

4. — La Gaertneraie, vers 1200 m, sur sol squelettique, la forêt à *Parinari* cède le pas à la « Gaertneraie », une forêt basse, peu dense, inondée de lumière où au *Gaertnera paniculata*, haut de 4 à 6 m — exceptionnellement il atteint 10 à 15 m — s'associent des essences aussi banales, nullement liées à l'altitude comme : *Albizia gummifera*, *A. zygia*, *Byrsocarpus coccineus*, *Harungana madagascariensis*, *Premna hispida*, *Vismia guineensis*; on y remarque aussi quelques jeunes *Lophira alata*, essence de lumière, épars dans les secteurs les plus clairs; le *Parinari*, toujours très clairsemé, n'atteint que 6 à 8 m de hauteur, le *Gaertnera longevaginalis* restant toujours subordonné au *G. paniculata*. Le sous-bois est envahi par *Commelina capitata*, *Dissotis erecta* dépassant parfois 1,50 m de haut, le tout entremêlé de *Vigna multiflora* et de quelques pieds de *Setaria chevalieri*. La lumière favorise aussi le développement d'une strate herbacée où *Isachne buettneri* est prédominant. Rappelons qu'une forêt semblable fut décrite par nous dans les monts Loma (6).

De la forêt montagnarde du Nimba libérien, il ne reste à l'heure actuelle que quelques rares lambeaux résiduels. En raison de l'abondance d'un minerai à haute teneur en fer, le végétal a dû céder la place au minéral déclaré prioritaire. Sur de vastes étendues actuellement en exploitation, roche et sol affleurent à nu comme labourés par de puissants bulldozers; par-ci par-là, quelques espèces pionnières s'installent timidement tels : *Dissotis jacquesii*, *Panicum scandens*, *Emilia coccinea*, *Paspalum conjugatum*, *Panicum laxum*, *Erigeron floribundus*, *Ageratum conyzoides*, *Pityrogramma calomelanos*, une forme naine de *Mariscus umbellatus*...

Plus près de la frontière guinéenne, la forêt montagnarde a été incendiée, les troncs brisés et calcinés des *Parinari*, des *Garcinia*, émergent d'une épaisse masse herbacée secondaire constituée d'une foule d'espèces banales étrangères à la forêt primitive; profitant de l'humus forestier, ces herbacées se développent avec une exubérance extraordinaire. Dans cette masse de verdure à surface houleuse, haute de plus de 2 m et pratiquement impénétrable, des herbacées comme *Dissotis jacquesii*, *D. erecta*, *Eremomastax polysperma*, *Brillantaisia leonensis* et *B. nitens* constituent parfois de véritables peuplements; de plus, on note à l'état épars, *Harungana madagascariensis*, *Costus afer*, *Vernonia conferta*, *Pteridium aquilinum*, *Hibiscus diversifolius*, *Setaria chevalieri*, *Crassocephalum crepidioides*, *Indigofera dendroides*, *Paspalum conjugatum*, *Emilia coccinea*, *Aframomum sp...*



Pl. 4. — **Amanoa bracteosa** Planch. : **1**, rameau feuillé × 2/3; **2, 3**, stipules × é; **4, 5**, fleur ♂ × 4; **5, 6**, fruit × 2. — **Voyria primuloides** Bak. : Bélinga, Gabon. (Clichés : N. Hallé.)

Des herbacées sarmenteuses comme *Vigna multiflora*, *Mikania scandens*, *Momordica cissampeloides*, *Ruthalicia eglandulosa* forment de puissants massifs qui, en s'élançant vers les troncs dévitalisés, les entourent d'un épais manchon de verdure conférant à l'ensemble un aspect étrange inconnu de la forêt originale. De nombreux arbres morts jonchent le sol.

CONCLUSIONS.

Les forêts montagnardes du Nimba libérien ne font que prolonger celles que R. SCHNELL a décrites des crêtes sud-ouest du Nimba guinéen. Ce sont essentiellement des forêts à *Parinari excelsa* pauvres en espèces arborescentes dont la hauteur est fonction de l'épaisseur du sol. En dehors de ce fonds commun étalé de part et d'autre de la frontière guinéenne, le Nimba libérien se distingue par la présence de forêts claires à *Gaertnera paniculata*, mais aussi par des peuplements à peu près purs de *Garcinia polyantha* et de *Amanoa bracteosa* qui en font son originalité. En raison des destructions massives opérées actuellement dans cette partie du Nimba, nous avons tenu à attirer l'attention sur ces forêts lui appartenant en propre et qui, demain, seront à rayer de la carte.

BIBLIOGRAPHIE

1. AUBRÉVILLE A. — La Flore forestière de la Côte d'Ivoire, ed. 2, Nogent-sur-Marne (1959).
2. ADAM J. G. — Flore descriptive des monts Nimba. Mém. Mus. Nat. d'Hist. Nat. Paris, ser. nor., Série B, 20 (1971).
3. CURRY-LINDAHL KAI. — Research and Conservation of wildlife in Liberia; LAMCO News n° 3 : 5-9 (1969).
4. GNIELINSKI ST. VON. — Liberia in Maps. University of London. Press.
5. JAEGER P. & ADAM J. G. — Contribution à l'étude de la végétation des monts Loma (Sierra-Leone). C.R. Séances Soc. Biogéographie 424 : 77-103 (1971).
6. — Sur la présence en région guinéenne de forêts submontagnardes à feuilles persistantes. C. R. Ac. Sc. Paris 267 : 994 (1968).
7. JOHANSSON D. — Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. Acta Phytogeographica Suecica 59, Uppsala (1974).
8. LECLERC J. C., RICHARD-MOLARD J., LAMOTTE M., ROUGERIE G. & PORTÈRES R. — La chaîne du Nimba. Essai géographique. Mémoires de l'IFAN 43, Dakar (1955).
9. SCHNELL R. — Végétation et Flore de la région montagneuse du Nimba. Mémoires de l'I.F.A.N. 22, Dakar (1952).
10. — Introduction à la Phytogéographie des pays tropicaux. 2 vol. Gauthier-Villars, Paris (1970).
11. TROLL C. — Klima u. Pflanzenkleid der Erde in dreidimensionaler Sicht. In: Ökologische Landschaftsforschung u. Vergleichende Hochgebirgsforschung. Erdkundliches Wissen. Heft 11. Fr. Steiner. Wiesbaden.
12. VOORHOEVE A. G. — Liberian High Forest Trees. Wageningen. Centre for Agricult. Public. et Document. (1965).

P. J. — Faculté de Pharmacie,
STRASBOURG.

J. G. A. — Laboratoire de Phanérogamie,
Muséum - PARIS.

ADANSONIA, ser. 2, **15** (2) : 189-191, 1975.

NOTES CYPÉROLOGIQUES

23. UN NOUVEAU *GAHNIA* NÉO-CALÉDONIEN

par J. RAYNAL

La révision des Cypéracées de Nouvelle-Calédonie a confirmé la validité des espèces de *Gahnia* déjà connues du territoire : si l'endémique *G. microcarpa* Guillaumin se différencie nettement de *G. aspera* (R. Br.) Spreng., également présent en Nouvelle-Calédonie mais à vaste répartition pacifique, il est par contre moins facile de distinguer les espèces de la sect. *Agglutinatæ* Kük., *G. sieberiana* Kunth et *G. novocaledonensis* Benl. Ces deux taxons, dont le second est endémique, méritent pourtant leur statut spécifique. C'est en révisant le matériel de cette section que j'ai découvert avec surprise l'existence de spécimens physionomiquement assez semblables aux *G. novocaledonensis*, aux inflorescences en panicules étagées assez lâches, noirâtres, mais appartenant, tout comme les *G. aspera* et *microcarpa*, à la sect. *Lampocarya* (R. Br.) Benth.; en effet, dans cette section, les akènes demeurent, à maturité, attachés à l'inflorescence par l'extrémité des filets staminaux *pincés dans le sommet enroulé des glumes supérieures*, et non, comme dans les *Agglutinatæ*, collés aux filets staminaux de la fleur ♂ voisine.

Le mode de suspension des akènes libérés à maturité est, dans le genre, depuis BENL[1], considéré comme un critère taxonomique majeur; il reste invariable dans une espèce donnée; en ce qui concerne notre nouveau taxon, d'autres caractères morphologiques, discrets mais décisifs : épillet uniflore, sinuosité des rameaux inflorescentiels et des filets staminaux à maturité, glumes papilleuses-scabres, en font une espèce parfaitement distincte de *Gahnia novocaledonensis*, mais affine, par contre, de *Gahnia javanica* Zoll. & Mor. ex Moritzi, espèce assez polymorphe répartie de la Chine méridionale à la Nouvelle-Guinée.

La nouvelle espèce diffère de *G. javanica* par : l'aspect caractéristique des rameaux inflorescentiels régulièrement sinueux; les épillets plus courts aux glumes moins acuminées; les akènes moins allongés, moins anguleux, brun rouge et non brun jaune; les anthères plus longues; les filaments qui, à la maturité de l'akène, se replient contre lui en sinuosités très régulières, plus serrées que chez *G. javanica*.

1. Die Systematik der Gattung *Gahnia* Forst., Bot. Arch. **40** : 151-251 (1940).

Gahnia sinuosa J. Raynal, *sp. nov.*

Herba perennis cæspitosa 80-200 cm alta; caulis erectus ca. 10-15-nodosa, nodis 1-2 inferioribus tantum sterilibus. Folia basilaria ca. 90 cm longa, vaginis profunde fissis, basi 1-2 cm lata, margine brunnea scariosa. Lamina sicco revoluta ca. 15 mm lata, lævis, margine leviter scabra. Folia caulina bracteæque vaginis inflatis, inferioribus 7-8 cm longis, caulis apicem versus valde abbreviatis, ore profunde acutissimis, fusco-marginatis, superficie leviter papillosis. Laminæ caulinæ inferiores foliaceæ, sursum ad acumen breve scariosum fuscum reductæ.

Inflorescentia paniculata elongata e paniculis secundariis distantibus 2-7 cm longis 4-5-nim fasciculatis constructa. Pedunculi ramique papilloso-scabri, rami plerumque sinuosi. Spiculæ ovoideæ acutæ fuscæ 5-7 mm longæ; squamæ 5 præcipue ad nervum medium papilloso-scabræ, lanceolatæ, exteriores 3 acuminatæ 4-5 mm longæ, interiores 2 apice rotundatæ subacutæ vel obtusæ, 3-3,5 mm longæ, margine breviter ciliatæ. Flos unicus ad axillum squamæ imæ. Stamina 4, antheræ 2-3 mm longæ luteæ, connectivum in acumen 0,2-0,3 mm longum breviter productum. Filamenta primum elongata, post anthesin arcte sinuosa, extremitatibus antheris destitutis in apicibus involutis squamæ penultimæ vel antepenultimæ inclusis. Pollinis grana ovoideo-conica ca. 40 × 25 µ. Stylus 4 mm longus profunde trifidus. Achænium ovoideum vix angulosum læve nitidum porphyreum 3-3,8 × 1,5-1,7 mm, apice nigricans. Endocarpium vix annulatum.

TYPUS : *J. Raynal & H. S. McKee 16634*, Neo-Caledonia, ad mediam partem vallis fluminis Tontouta dicti, in fruticetis siccis infra fodinam Mine Liliane dictam, elevatione ca. 200 m, 9.3.1973 (holo-, P).

Le reste du matériel étudié sera énuméré en détail dans la Flore de Nouvelle-Calédonie en préparation. L'espèce n'est pas localisée en altitude, et se rencontre du niveau de la mer au sommet du Mt. Humboldt; elle semble par contre inféodée aux sols sur péridotites, et, même sur ceux-ci, paraît manquer dans de vastes zones; ainsi n'a-t-elle pas été récoltée entre l'île des Pins et les Koghis; abondante dans le bassin de la Tontouta, elle ne se retrouve, vers l'ouest, que dans les massifs côtiers du Boulinda et du Koniambo.

Un autre *Gahnia*, physionomiquement très semblable à *Gahnia javanica*, dont il a en particulier les épillets uniflores à glumes longuement aristées, en diffère cependant de façon notable par le nombre des glumes, de l'ordre de 8-9 au lieu de 5-6. Il s'agit très probablement d'une espèce nouvelle, récoltée seulement au Mt. Panié, mais que l'insuffisance du matériel actuel (inflorescences immatures) interdit de décrire, sa place dans le genre demeurant tout à fait hypothétique en l'absence de fruits mûrs. Il est à souhaiter que la difficile exploration du massif du Panié se poursuive et fournisse bientôt un matériel plus complet de cette autre nouveauté.

Laboratoire de Phanérogamie
et Laboratoire associé du C.N.R.S. n° 218,
Muséum - PARIS.



Pl. I. — **Gahnia sinuosa** J. Raynal (*Jaffré 469*) : **1,** vue générale × 1/10; **2,** inflorescence partielle × 1,5; **3,** quelques épillets, montrant le système d'ancrage des akènes × 6; **4,** akène et filets staminaux persistants × 12.

ADANSONIA, ser. 2, **15** (2) : 193-194, 1975.

CHANGEMENT DU NOM DE L'ESPÈCE-TYPE D'*ICACINA* JUSS.

par J. RAYNAL

Ayant dû, il y a quelque temps, faire préparer un lot de spécimens anciens variés demeurés non attachés et non incorporés à nos herbiers, contenant entre autres des plantes provenant de l'herbier de POIRET, j'ai eu l'attention attirée par un spécimen très pauvre, réduit à un unique limbe foliaire, auquel était joint une étiquette autographe de POIRET ainsi libellée : « hirtella olivæformis (n.) /encycl. suppl. / Sénégal comm. Dupuis ». Vérification faite, POIRET a en effet décrit validement en 1813 un *Hirtella olivæformis*, attribuant ainsi à la famille des Rosacées un matériel sénégalais communiqué par DUPUIS. POIRET donne une description complète de la plante, de la fleur et du fruit — origine du nom '*olivæformis*'; si le spécimen retrouvé correspond bien, ainsi que l'atteste son étiquette, à une partie du matériel-type de l'espèce, il ne saurait donc être que le fragment, prélevé par POIRET pour son herbier personnel (et donc isotype), d'un spécimen plus important constituant l'holotype.

Malgré des recherches assidues tant à Paris qu'à Kew et Genève, cet holotype reste aujourd'hui inconnu. Il se pourrait qu'il corresponde en réalité à l'un des échantillons anciens anonymes conservés à Paris — et en particulier à un spécimen de l'herbier RICHARD) mais aucune mention du nom de DUPUIS ou du binôme de POIRET ne permet d'étayer cette hypothèse. Néanmoins, l'unique feuille constituant l'isotype est suffisamment caractéristique pour autoriser la confirmation d'une synonymie fort ancienne mais aujourd'hui totalement oubliée.

On trouve en effet cette synonymie dans l'Index Kewensis de DURAND & JACKSON : 1166 (1893) : *Hirtella olivæformis* Poir. = *Icacina senegalensis* Juss. 1823, l'espèce-type du genre *Icacina*, lui-même type de la famille des Icacinacées. Cette synonymie a été établie par A. P. DE CANDOLLE, Prodr. **2** : 528 (1825); de fait, l'herbier DE CANDOLLE à Genève contient un échantillon complet avec fleurs, mais anonyme, portant une étiquette écrite par DE CANDOLLE : « *Hirtella olivæformis*/*Roussillonia corymbosa* DC. ms/*Icacina senegalensis* Juss. ». Le fait que DE CANDOLLE ait reconnu l'appartenance de cette plante à un genre différent de *Hirtella*, nouveau, paraît impliquer que l'échantillon était en sa possession avant la publication d'*Icacina*. Rien, pourtant, ne prouve qu'il s'agit de la récolte de DUPUIS; le nom inédit de *Roussillonia* semble au contraire indiquer que son échantillon est un double du matériel de ROUSSILLON étudié à Paris par JUSSIEU.

Quoi qu'il en soit, le nom *Hirtella olivæformis* est antérieur de 10 ans à *Icacina senegalensis*. Malgré l'absence de l'holotype la synonymie ne fait aucun doute, bien qu'elle soit totalement tombée dans l'oubli : elle est ignorée tant d'OLIVER, Fl. Trop. Afr. **1** : 357 (1868) que des flores les plus récentes : ni KEAY, *in* HUTCHINSON & DALZIEL, Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, **1** : 639 (1958), ni VILLIERS, Fl. Cameroun **15** : 50 (1973) n'en font état.

En vertu de l'Art. 11 du Code international de Nomenclature botanique la combinaison nouvelle suivante est donc nécessaire pour cette plante bien connue des savanes africaines, espèce-type du genre *Icacina :*

Icacina oliviformis (Poiret) J. Raynal, *comb. nov.*

— *Hirtella oliviformis* POIR., Enc. Méth., Bot., Suppl. **3** : 53 (1813) (*'olivæformis'*). Type : *Dupuis s.n.*, Sénégal (iso-, P!).
— *Icacina senegalensis* A. L. JUSS., Mém. Soc. Hist. Nat. Paris **1** : 174, *tab. 9* (1823). Type : *Roussillon 79*, Sénégal, P-JU 17228!).
— *Mappia senegalensis* (JUSS.) BAILLON, Adansonia 3 : 370 (1863).

Laboratoire de Phanérogamie
et Laboratoire associé du C.N.R.S. n° 218,
Muséum - PARIS.

ADANSONIA, ser. 2, 15 (2) : 195-197, 1975.

A NOTE ON THE IDENTITY OF THE MADAGASCAN ORCHID *AERANTHES CAUDATA* ROLF.

by P. J. CRIBB

Aeranthes caudata Rolfe

Bull. Misc. Inf. Kew 1901 : 149 (1901).
— *Aeranthes imerinensis* PERR., Not. Syst. 7 : 44 (1938).

Comparison of the type material of *A. caudata* and *A. imerinensis* has shown the two to be conspecific. H. PERRIER DE LA BÂTHIE (1941) separated the two species in his key to the genus *Aëranthes.* However, he did not see the type material of *A. caudata* but relied on ROLFE's description of the species in Kew Bulletin (1901). Unfortunately, this contains an error, the lateral sepals are said to be 4½ inches long by 4 inches wide when the correct measurements are 4½ inches long by 1/3 inch (4 *lines*) wide. Moreover, PERRIER misread ROLFE's description of the labellum which is 5 cm long including the acumen for, in his key, PERRIER states that in *A. caudata* the labellum is 5 cm long without the acumen.

With these errors recognised, the only remaining distinction between the two species lies in the relative length to breadth ratios of their respective labella. Even this distinction is of limited value as other flowers from the type specimen of *A. caudata* possess a broader labellum than that described, but quite comparable with that found in *A. imerinensis.*

Twenty collections[1] of *A. caudata* have been compared and the range of variation exhibited is shown in table 1. Variation exists in all the characters measured but the variation is essentially one of size and not shape. The variation in labellum size and shape is shown in figure 1. Even on a single inflorescence, flower size can vary considerably. A misleading impression of flower size can also arise because over two-thirds of each sepal and one half of each petal consist of a long filiform acumen which can easily break off. When tepal size excluding the acumen is considered the variation from collection to collection is considerably less.

A. caudata occurs in east central and north Madagascar but a recent collection (Kew accession number 028-71.00409) has been made on Grande Comore by Mrs Joyce STEWART. She collected plants growing on lower branches of forest trees above Boboni at 700 m altitude. A plant of

1. Collection numbers and localities are listed in the appendix.

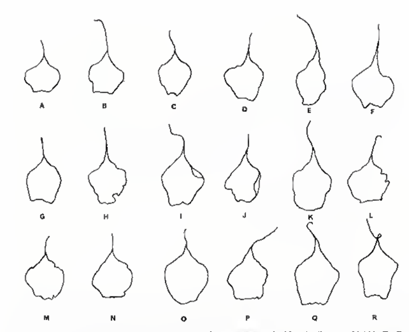


Fig. 1. — Variation in labellum shape and size in **A. caudata** Rolfe : **A**, *Perrier 18463*; **B**, *Perrier 16967*; **C**, *Perrier 17152*; **D**, *Bosser 19858*; **E**, *Glasnevin s.n.*; **F**, *Morat 3901*; **G**, *Stewart 919*; **H**, *Bosser 18975*; **I**, *Ursch 166*; **J**, *Perrier 17293*; **K**, *Glasnevin s.n.*; **L**, *Bosser 17850*; **M**, **N**, *Perrier 18404*; **O**, *Stewart 919*; **P**, *Peyrot s.n.*; **Q**, *Bosser s.n.*; **R**, *Masson 483*; (P - R drawn from flowers preserved in spirit) All × 2/3

TABLE 1. — VARIATION IN EIGHT CHARACTERS IN *A. CAUDATA*

Character		Range of variation (cms.)	
		with acumen	without acumen
petal	length	2.5-5.0	1.0-1.8
	breadth.	0.6-1.0	
dorsal sepal	length.	3.3-9.0	1.5-2.5
	breadth	0.6-1.0	
lateral sepal	length.	3.0-9.0	1.5-2.5
	breadth	0.6-1.1	
labellum	length.	2.0-3.7	1.5-2.5
	breadth	1.0-1.8	
column	length.	0.3-0.5	
spur	length.	0.7-1.2	
bract	length.	0.6-1.2	
leaf	length.	9.0-34.0	
	breadth	1.2-2.4	

this collection has been grown at Kew; there it has flowered well and has been illustrated recently in Curtis's Botanical Magazine (1975). Apart from an unidentified species collected by BOIVIN on Anjouan (See PERRIER, 1941), this was the first record of the genus *Aeranthes* from the Comoro Islands

A. caudata may be easily distinguished from other *Aeranthes* species by its short cylindrical spur, sepals with filiform acumens to 9 cm long, obtrullate lip and ligulate leaves which have a marked unequally bilobed apex.

COLLECTIONS SEEN IN STUDY IN PARIS HERBARIUM (P) UNLESS OTHERWISE STATED.

MADAGASCAR-NORTH: Diego Suarez (sans doute Montagne d'Ambre), *Paulian 734*; — CENTRE : nord d'Andilamena, *Bosser 17850*; forêt d'Andranobe, route d'Andriamena, *Bosser 19858*; Analabe, au N. de Tananarive, *Perrier 18463*; Périnet, *Bosser 17630 & 18975, Ursch 166*; Ambatovy, 11 km. N.E. de Moramanga, *Morat 3901*; lac Mantasoa, *Peyrot s.n.* (in spirit); forêt d'Ankeramadinika, Mandraka, *Perrier 18404* (type of *A. imerinensis*); Mandraka, *Perrier 17293*; Tsinjoarivo, *Perrier 16967*; forêt orientale, près du confluent de l'Onive et du Mangoro, *Perrier 17152*; Ankafana, *Deans Cowan s.n.*; above Ranomafana, N.E. of Fianarantsoa, *Stewart 1090* (K).

Madagascan collections without exact locality data — *Bosser s.n.* (in spirit); *Mason 483* (in spirit, K); *J. Bot. Tananarive 3364*; *Glasnevin s.n.* (type, K).

GRANDE COMORE : Above Boboni, *Stewart 919* (K).

REFERENCES

CRIBB, P. J. — *Aëranthes caudata*. Curtis's Bot. Mag. **180** n. s. : *tab. 685* (1975).
PERRIER DE LA BÂTHIE, H. — Notulæ Systematicæ 7 : 44 (1938).
— Orchidées, *in* H. HUMBERT, Flore de Madagascar, 49ᵉ famille, 2 vol. (1941).
ROLFE, R. A. — Bull. Misc. Inf. Kew 1901 : 149-150 (1901).

Royal Botanic Gardens,
KEW, England.

Adansonia, ser. 2, 15 (2) : 199-214, 1975.

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE *ORCHIDACEÆ* OF THE CÔTE D'IVOIRE

by P. J. Cribb & F. Perez-Vera

Summary: Four new species of *Bulbophyllum* Thou. from the Côte d'Ivoire are described. A list is given of the new records of *Orchidaceæ* from the Côte d'Ivoire since the publication of the 2nd edition of F.W.T.A. (1968). An up-to-date list of all Orchid species recorded from the Côte d'Ivoire is provided in the appendix.

Résumé. — Quatre nouvelles espèces de *Bulbophyllum* Thou. provenant de Côte d'Ivoire sont décrites. Une liste des nouvelles découvertes d'Orchidées de Côte d'Ivoire depuis la publication de la deuxième édition de F.W.T.A. (1968) est donnée. Une liste de toutes les espèces d'Orchidées de Côte d'Ivoire est donnée en appendice.

* * *

The Côte d'Ivoire is included in that part of West Africa covered by the " Flora of West Tropical Africa " ed. 2 (1968). 145 species in 40 genera are recorded by Summerhayes from the Côte d'Ivoire in the account of the *Orchidaceæ* in this Flora. However, at the time of compilation, specimens from this area were few and the recent collections of L. Aké Assi, the botanists of O.R.S.T.O.M. and one of the authors (Perez-Vera) have increased the number of recorded species to 211 (an increase of over 30 %) in 45 genera.

The south west of the Côte d'Ivoire is little known botanically and still contains large areas of virgin rain forest including the extensive Forêt de Taï. One of us (Perez-Vera) has lived for 18 years at Daloa and has collected extensively in the south west region (for main collecting localities see figure 1). Most keys rely upon floral characters to distinguish Orchids so Perez-Vera has grown at Daloa many of those Orchids which were not flowering when collected. In this way, many species have been indentified from little known and seldom visited regions.

The aim of this paper is to provide an up-to-date account of the Orchid flora of the Côte d'Ivoire. Four species of *Bulbophyllum* Thou. are described for first time and a list is provided of those species which have been recorded for the first time in the Côte d'Ivoire since the publication of the second edition of F.W.T.A. in 1968. Finally, a provisional check list of the Orchids of the country has been given in the appendix.

Bulbophyllum daloaense Cribb & Perez-Vera, *sp. nov.* Pl. 2, p. 205.

B. filiformi *Kraenzl. affine a quo rhachidi pubescenti, valde breviore, foliis minoribus, bracteis floralibus manifestis et pseudobulbis minoribus conicis differt necnon* B. rhizophoro *Lindl. floribus majoribus, inflorescentia longiore pseudobulbisque valde distantibus differt.*

Herba *epiphytica*; *rhizoma repens, teres, 2-3 mm diametro, radices numerosas, flexuosas, ramosas e basi pseudobulborum emittens.* Pseudobulbi *per spatia 1.5-2.5 cm distantes, erecti, 4-angulati, ovoidei vel conici, 1.5 cm alti, 0.8-1 cm. lati, lutei, biphylli.* Folia *erecta, elliptica vel oblonga, 2-3 cm longa, 0.7-1.2 cm lata, saturate viridia, apice in lobos 2 æquales, rotundos fisso, basi in petiolum brevem, ca. 1 mm longum, angustata.* Inflorescentia *e basi pseudobulbi exorta, suberecta, arcuata, teres, quam folia longior, usque ad 22 cm longa*; *pedunculus brevissimus, bracteis 2-4, scariosis, quam internodia brevioribus, 2-3 cm longis, velatus*; *rhachis teres, pilis brevibus purpureis obtecta, usque ad 20 cm longa*; *bracteæ florales distichæ, patentes, deltoideæ apiculatæ, 4 mm longæ, 3 mm latæ, membranaceæ, stramineæ, parte exteriore leviter pubescentes.* Flores *quam bracteæ longiores, purpurei et lutei.* Sepalum intermedium *leviter incurvatum, carnosum, anguste triangulare, apice acutum, 2.6 mm longum, 1 mm latum, extus pubescentia brevi dense ornatum*; *sepala lateralia deltoidea, erecta, apiculata, 2.7 mm longa, 2 mm lata, purpurea sed ad basin lutea, extus pubescentia ornata.* Petala *linearia, reflexa, 2.5 mm longa, 0.3 mm lata, purpurea, apice rotundata.* Labellum *carnosum, triangulare, glabrum, integrum, recurvatum, obtusum, 2 mm longum, basi 1.5 mm latum, purpureum, intus carinatum, basi depressione albo transversali ornatum.* Columna *2 mm alta, distincte alata, apice manifeste tuberculata, stelidia minuta*; *anthera galeiformis, purpurea, marginibus albis et centro papilloso notato*; *pollinia 2 ceracea.*

TYPE : *Perez-Vera 270*, Route de Soubré à Buyo, Côte d'Ivoire (holo-, K ; iso-, P, Daloa[1]).
OTHER SPECIMEN : *Perez-Vera 270 B*, Forêt de Taï, Côte d'Ivoire (ABI, K, P,UCJ, Daloa).

B. daloaense may be distinguished by its gracefully arching inflorescence which is much longer than the leaves. In F.W.T.A. it keys out near *B. filiforme* but it has a shorter inflorescence, a pubescent rhachis, obvious floral bracts, and much smaller leaves and pseudobulbs. The flowers of *B. daloaense* resemble those of *B. rhizophoræ* but the former has larger flowers with a triangular lip. Vegetatively, *B. rhizophoræ* is quite distinct having more closely spaced pseudobulbs, narrowly oblong leaves and a shorter inflorescence.

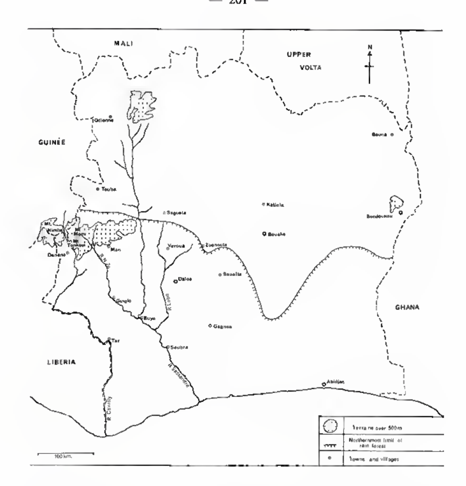
B. daloaense has been named after the town of Daloa, in the Côte d'Ivoire, where the type specimen flowered in cultivation in the collection of F. PEREZ-VERA.

Bulbophyllum irigaleæ Cribb & Perez-Vera, *sp. nov.* Pl. 3, p. 207.

B. distanti *Lindl. affine a quo labello subulato, exauriculato, callo quadripartito glabro et pilis tantum marginalibus ornato differt.*

Herba *epiphytica, glaberrima*; *rhizoma repens, teres, 2-3 mm diametro, e basi pseudobulborum radices numerosas, flexuosas, ramosas emittens.* Pseudobulbi *0.5-1 cm distantes, ovato-elliptici, 3-4 angulati, ad substratum ± horizontaliter appressi, luteo-virides, monophylli.* Folia *anguste oblonga vel elliptica, erecto-patentia, petiolo brevi, apice subacuta, 8.5-10 cm longa, 1.5-1.7 cm lata, coriacea, obscure flavo-viridia.* Inflorescentia *e basi pseudobulbi exorta, simplex, 35-45 cm longa*; *pedunculus rigidus, curvus, 2.5-3 cm diametro, circiter 2/3 inflorescentiæ longitudine æquans*; *bracteæ 6-8, vaginatæ, adpressæ, valde discretæ, 15-17 mm longæ*; *rachis teres, 15-20 cm longa, 2 mm diametro, leviter flexuosa.*

1. Herbarium of F. PEREZ-VERA, Daloa, Côte d'Ivoire.



Flores *distichi, singulatim efflorescentes, luteo-virides,* ± *purpureo-notati, internodia 7-12 mm longa; bracteæ erectæ, rigidæ, lanceolatæ, acutæ, margine involutæ, 18.5 mm longæ, 7.5 mm. latæ, brunneo-sanguineæ.* Sepala *anguste lanceolata, acuminata, glabra, 12 mm longa, ad basin 2 mm lata, pars exterior sanguineo-brunneus, pars interior luteus maculis magnis purpureis marginibusque purpureis ornatus.* Petala *anguste lanceolata, acuminata, 4.5-5 mm longa, lutea, maculis purpureis ornata.* Labellum *lineari-lanceolatum, leviter flexuosum, basi latissimum, 13 mm longum, 1.5 mm latum, sanguineo-brunneum, granulosum, pars superior callo rectangulo, glabro, viride, proximaliter eburneo-luteo, cum zona centrali elliptica pallidiore notatus, labelli margines pilis purpureis multis, ad partem distalem 7-8 mm longis ad basin brevioribus obsiti.* Columna *3.5 mm alta, exalata sed stelidiis bene evolutis, 1.5 mm longis, filiformibus, prorsum incurvis prædita; anthera lutea; pollinia 2, ceracea.*

TYPE : *Perez-Vera 571*, Zone Nord de la forêt de Taï, Côte d'Ivoire (holo-, **K**; iso-, Daloa).

OTHER SPECIMEN : *Perez-Vera 248*, Mont Momi, Côte d'Ivoire (Daloa).

In the Flora of West Tropical Africa, *B. irigaleæ* keys out near *B. distans* but it differs from that species in having only marginal hairs on the lip which also lacks any basal hyaline auricles. Further, *B. irigaleæ* has a rectangular glossy basal callus on its lip. *B. calamarium*, like *B. irigaleæ* has only marginal hairs on its lip but the former lacks a basal callus and its lip is quite fleshy.

B. irigaleæ has been named after Sra. Irigalé PEREZ-VERA, the wife of the collector of the type specimen.

Bulbophyllum ivorense Cribb & Perez-Vera, *sp. nov.* Pl. 4, p. 209.

B. schimperano *Kraenzl affine a quo sepala latiora obtusa, petalis minutis, stelidiis bilobatis, labello angustiore apice recurvato et floribus secundis facile distinguendum.*

Herba *epiphytica, glaberrima; rhizoma repens, 2-3 mm diametro, ad substratum firme affixum, radices cæspitosas, flexuosas, ramosas e basi pseudobulborum emittens.* Pseudobulbi *per spatia 0.5-1 cm separati, ad substratum ± horizontaliter appressi, trigoni, superne semper plani, ovati vel conico-ovati, 1.5-2 cm longi, 1.2-1.5 cm lati, sulphurei vel flavo-virides, monophylli.* Folia *erecta, anguste oblonga, in petiolum brevissimum angustata, apice subacuta, 7-11 cm longa, 1-1.3 cm lata, coriacea, viridia sed supra atrovirentia et leviter canaliculata.* Inflorescentia *erecta, e basi pseudobulbi exorta, recta vel leviter curvata, cylindrica, quam folia longior, 10-30 cm longa; pedunculus 2-6 cm longus, teres, bracteis vaginantibus 2-4 omnino velatus, bracteæ quam internodia poullo breviores, ovatæ, scariosæ, acutæ vel obtusæ, 0.7-1.5 cm longæ; rachis teres, densiflora, 7-20 cm longa; bracteæ florales in spiram dispositæ, lanceolatæ, 3-7 mm longæ, 1 mm, latæ, acutæ.* Flores *quam bracteæ paullo longiores, nivei vel eburnei, ± penduli, secundi, per spatia 1.5-3 mm distantes.* Sepala *lineari lanceolata, 5.5-6.5 mm longa, 1.2-1.7 mm lata, rigida, carnosa, concava, eburnea.* Petala *orbiculata, minuta, papillata, 0.4 mm longa, alba.* Labellum *carnosum, rigidum, lineari-lanceolatum, 2-3 mm longum, basi leviter incrassatum ac dilatatum, apice recurvatum, glabrum, sulco longitudinali ornatum.* Columna *2 mm alta; stelidia valde evoluta, 0.8 mm longa, 0.4 mm lata, apice bifida; anthera sulphurea; pollinia 2, ceracea.*

TYPE : *Percz-Vera 137*, Mont Tonkoui, Côte d'Ivoire (holo-, K; iso-, P, Daloa).
OTHER SPECIMEN : *P. Adames 588*, S. W. Lamco Hq. Camp, Liberia (K).

B. ivorense is easily recognised by its secund, ivory coloured flowers and its distinctly hooked lip and this combination of characters does not occur in any other West African *Bulbophyllum* species. In F.W.T.A. it keys out near to *B. schimperanum* from which it is distinguished by its hooked lip and minute petals. Another West African species, *B. buntingii*, also possesses a hooked lip and secund inflorescence but has smaller flowers and much larger stalked petals.

B. ivorense has also been collected on the Liberian side of Mont Nimba where it is said to be fairly common as an epiphyte in high forest.

Bulbophyllum victoris Cribb & Perez-Vera, *sp. nov.* Pl. 5, p. 211.

B. rhizophoro *Lindl. et* B. falcipetalo *Lindl. affine a quibus petalis anguste obovatis, alis ad apicem columnæ angustatis, bracteis patentibus pseudobulbisque valde separatis et purpureo-notatis differt.*

Herba *epiphytica; rhizoma repens, teres, 2-3 mm diametro, radices numerosas,*



Pl. 1. — Parts of inflorescence: *above left*, **Bulbophyllum ivorense** Cribb & Perez-Vera; *right*, **B. daloaense** Cribb & Perez-Vera; *below left*, **B. victoris** Cribb & Perez-Vera; *right*, **B. irigaleæ** Cribb & Perez-Vera.

flexuosas, ramosas, e basi pseudobulborum emittens. Pseudobulbi *per spatia 2.5-5 cm distantes, angusta elliptici vel conici, obscure 2-3-angulati, 1.5-3 cm longi, 5-8 mm lati, lutei ± purpureo-notati, basi bracteis 1-2 scariosis partim obtecti, apice biphylli.* Folia *anguste oblongo-elliptica, apice rotundata, biloba, 2.5-4 cm longa, 7-11 mm lata, subtus prominenter costata, luteo-viridia vel saturate viridia.* Inflorescentia *e basi pseudobulbi exorta, erecta, ± leviter curvata, teres, quam folia longior, 9-11 cm longa*; *pedunculus 2-5 cm longus, basi bracteis sterilibus 3-4, obtusis, ± imbricatis, 0.7-0.9 cm longis suffultus*; *bracteæ florales distichæ, triangulares, acutæ, membranaceæ, 2-3 mm longæ, stramineæ, pedicellos involmentes.* Flores *quam bracteæ longiores, per spatia 1.5-2 mm. distantes, lutei*; *sepala extus punctis purpureis ornata.* Sepalum intermedium *anguste lanceolatum, acutum, 5 mm longum, 0.9 mm latum, valde recurvatum*; *sepala lateralia reflexa, anguste oblanceolata, acuta, 3-3.2 mm longa, 0.3 mm lata.* Petala *reflexa, anguste oblanceolata, acuta, 3.7 mm longa, 2 mm lata.* Labellum *carnosum, oblongo-ellipticum, glabrum, leviter curvatum, obtusum, parte inferiore carinatum, 1.2 mm longum, 1 mm latum, luteum.* Columna *brevis, 1.8 mm alta*; *basi lata, alis latis marginata, stelidia brevissima*; *anthera lutea.* Capsula *ovoidea, 5.5 mm longa, 3.5 mm lata, perianthio persistenti coronata.*

TYPE : *Perez-Vera 553*, Forêt de Yapo, Côte d'Ivoire (holo-, K ; iso-, P, UCJ, Daloa).

Although closely allied to *B. rhizophoræ* and *B. falcipetalum*, *B. victoris* may be easily distinguished from both in the field by its distinctively purple spotted pseudobulbs, an inflorescence which is much longer than the leaves, narrowly oblanceolate petals and the tapering wings on the column. Furthermore, *B. victoris*, unlike *B. rhizophoræ*, has yellow flowers with purple spots on the outside of the sepals, widely spaced pseudobulbs and erect bracts.

B. victoris has been named in honour of the late Victor Samuel SUMMERHAYES (1892-1974) whose work on African Orchids at Kew has provided such a stimulus to amateur and professional botanists alike.

NEW RECORDS OF *ORCHIDACEÆ* FOR THE CÔTE D'IVOIRE, WEST AFRICA

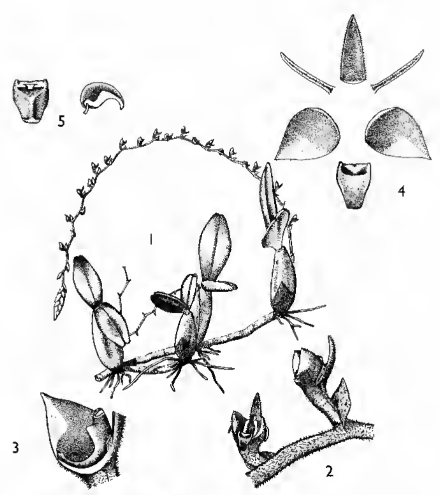
Aerangis calantha (Schltr.) Schltr.
Mt. Tonkoui, *P.V. 274* (DALOA); Soubré, *P.V. 274/B* (ABI, K, P, UCJ); Daloa à Zuénoula, *P.V. 274/C* (DALOA); Daloa à Man, riv. Lobo, *P.V. 629* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).

Aerangis laurentii (De Wild.) Schltr.
Tiapleu, *P.V. 232* (K, DALOA).

Ancistrorhynchus capitatus (Lindl.) Summerh.
Danané, *Chevalier 21237* (P); Mt. Mafa, *A.A. 9033* (UCJ); Riv. Zo, *P.V. 193* (K, P, DALOA); Banco, *Huttel s.n.* (ABI).

Ancistrorhynchus recurvus Finet
Tiapleu, *A.A. 8825* (UCJ); entre Guezon et Buyo, *P.V. 538* (DALOA); Adiopodoumé, *P.V. 293* (K); Adiopodoumé, *A.A. 5611* (UCJ); Mt. Mafa, *A.A. 8904*, *8902* (UCJ).

Angræcopsis elliptica Summerh.
Man à Danané, *P.V. 234* (K); Mt. Tonkoui, *P.V. 543* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).



Pl. 2. — **Bulbophyllum daloaense** Cribb & Perez-Vera : **1**, habit of plant × 2/3; **2**, part of inflorescence with two flowers × 4,5; **3**, part of a flower showing column and lateral sepal (side view) × 9; **4**, dissected flower, dorsal sepal uppermost × 7; **5**, lip (ventral and lateral views) × 7.

Bolusiella imbricata (Rolfe) Schltr.

Youkou, *Schell 1689* (P); Mt. Tonkoui, *P.V. 195* (DALOA); Danané, *P.V. 698* (K, UCJ, DALOA); N'Douci à Agboville, *P.V. 718* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).

Brachycorythis macrantha (Lindl.) Summerh.

Mt. Tonkoui, *A.A. 6266* (UCJ), *Hallé 981* (UCJ), *Nozeran s.n.* (P); Mt. Nimba, *A.A. 3696* (UCJ); Danané, *P.V. 702* (K, DALOA); Yéboué à Alangouakro, *Scaëtta 3055* (P).

Brachycorythis paucifolia Summerh.

Mt. Nimba, *A.A. 3706* (ABI, UCJ).

Bulbophyllum calamarium Lindl.
Riv. Zo, *P.V. 223* (DALOA); *P.V. 187* (K, DALOA).

Bulbophyllum cocoinum Batem. ex Lindl.
Guessabo à Duékoué, *P.V. 257* (DALOA); forêt de Zagné, *P.V. 241* (K, P); Danané, *P.V. 709* (K, UCJ, DALOA).

Bulbophyllum daloaense Cribb & Per.-Vera.
Soubré à Buyo, *P.V. 270* (K, P, DALOA); forêt de Taï, *P.V. 270 B* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).

Bulbophyllum inflatum Rolfe
Mt. Nimba, *P.V. 529* (ABI, K, P, DALOA); Mt. Momi, *A.A. 9868* (K, UCJ), *A.A. 9200, 9147* (K, UCJ).

Bulbophyllum irigaleæ Cribb et P.V.
Mt. Momi, *P.V. 248* (DALOA).

Bulbophyllum ivorense Cribb & Per.-Vera.
Mt. Tonkoui, *P.V. 137* (K, P, DALOA); forêt de Taï, *P.V. 571* (K, DALOA).

Bulbophyllum lucifugum Summerh.
Tiapleu, *P.V. 213* (K); Mt. Momi, *P.V. 213/B* (K, DALOA); Mt. Nimba, *P.V. 567* (ABI, K, P, UCJ, DALOA); Mt. Tonkoui, *Hallé s.n.* (ABI).

Bulbophyllum lupulinum Lindl.
Tiapleu, *P.V. 214* (K, DALOA); Mt. Momi, *P.V. 214/B* (DALOA); Danané à Mt. Nimba, *P.V. 568* (ABI, UCJ); Mt. Tonkoui, *P.V. 569* (P); Soubré, *A.A. 10453* (UCJ).

Bulbophyllum magnibracteatum Summerh.
Forêt de San Pedro, *P.V. 139* (DALOA); Tiapleu, *P.V. 139/B* (K); Oureyo, *P.V. 139 C* (DALOA); Buyo, *P.V. 139 D* (K, UCJ), *P.V. 534* (DALOA); Balékro, *Nozeran s.n.* (P).

Bulbophyllum melanorrhachis (Rchb. f.) Rchb. f. ex De Wild.
Tiapleu, *A.A. 9126, 9767* (K, UCJ); Tiapleu, *A.A. 9780, 9786* (K, UCJ); *A.A. 9820* (K, UCJ); route de Gagnoa à Sassandra, *P.V. 222* (K, P, UCJ, DALOA); Mt. Mafa, *Bonardi 61* (P).

Bulbophyllum pipio Rchb. f.
Riv. La Lobo, *A.A. 9797* (K, UCJ); Mt. Mafa, *Bonardi 63* (P); Brafouédi, *P.V. 260* (DALOA); Forêt de Yapo, *P.V. 710, 720* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).

Bulbophyllum porphyroglossum Kraenzl.
Tiapleu, *P.V. 267* (DALOA); Brafouédi, *P.V. 267/B* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).

Bulbophyllum saltatorium Lindl.
Forêt de Banco, *P.V. 665* (K, DALOA); forêt de Yapo, *P.V. 711* (ABI, P, UCJ).

Bulbophyllum scariosum Summerh.
Mt. Tonkoui, *P.V. 493* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).

Bulbophyllum victoris Cribb & Per.-Vera.
Forêt de Yapo, *P.V. 553* (K, P, UCJ, DALOA).



Pl. 3. — **Bulbophyllum irigaleæ** Cribb & Perez-Vera : **1,** habit of plant × 2/3; **2,** part of inflorescence × 3; **3,** lip (dorsal view, hairs omitted) × 4.

Bulbophyllum winkleri Schltr.
Tiapleu, *P.V. 209* (DALOA); Mt. Nimba, *P.V. 578* (K, P, UCJ, DALOA); Man, *P.V. 607* (ABI); Riv. Zo, *P.V. 676* (UCJ, DALOA).

Chamaeangis lanceolata Summerh.
Zagné, *P.V. 275* (DALOA); Man à Danané, *P.V. 275/B* (K); Danané à Guinée, *P.V. 677* (DALOA).

Chauliodon buntingii Summerh.
Brafouédi, *P.V. 504* (K).

Cyrtorchis aschersonii (Kraenzl.) Schltr.
Oureyo, *P.V. 277* (DALOA); Soubré, *P.V. 277/B* (DALOA); forêt de Gbotto, *P.V. 552* (K); forêt de l'Abbé, *A.A. 8893* (K, UCJ); Mt. Mafa, *A.A. 8899* (UCJ); Lagako à Okromodou, *P.V. 643* (DALOA).

Cyrtorchis hamata (Rolfe) Schltr.
Daloa, *P.V. 244* (K, P), *P.V. 269* (UCJ, DALOA); J. Bot. Univ. Abidjan, *A.A. 9646* (UCJ); Daloa à Guiglo, *Bernardi 8498* (P); Mt. Mafa, *Bonardi s.n.* (P); Guitri, *A.A. s.n.* (ABI).

Diaphananthe bueæ (Schltr.) Schltr.
Forêt de Dahiri, *A.A. 9003* (UCJ); Mt. Mafa, *P.V. 725* (K, DALOA).

Diaphananthe quintasii (Rolfe) Schltr.
Mt. Tonkoui, *P.V. 236* (ABI), *P.V. 696* (K, P, UCJ, DALOA).

Diaphananthe sarcorhynchoides J.B. Hall
Mt. Mafa, *A.A. 9647* (UCJ), *P.V. 728* (P); forêt d'Azaguié, *A.A. 6023* (K, UCJ), *P.V. 562* (K, DALOA).

Disperis thomensis Summerh.
Mt. Tonkoui, *P.V. 521* (P, UCJ); *A.A. 2696* (ABI, UCJ); *Cremers 1091* (ABI, P); Mt. Nimba, *P.V. 521/B* (K, DALOA).

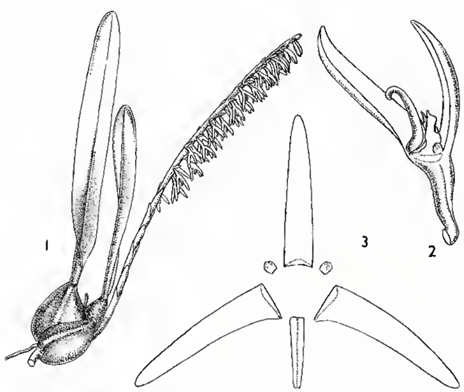
Eulophia buettneri (Kraenzl.) Summerh.
Daloa à Zuénoula, *P.V. 207* (DALOA); Savane de Yuala, *P.V. 597* (ABI, K, P, UCJ, DALOA); Lomo, *A.A. 3083* (UCJ); Bouaflé, *A.A. 7943* (UCJ).

Eulophia dilecta (Rchb. f.) Schltr.
M'Bahiakro, *A.A. 1367* (UCJ); Seguéla, *A.A. 2448* (UCJ).

Eulophia leonensis Rolfe
Odienné, *A.A. 11767* (UCJ).

Eulophia monile Rchb. f.
Bondoukou, *A.A. 8695* (K, UCJ).

Eulophia orthoplectra (Rchb. f.) Summerh.
Bianfla, *A.A. 9092* (K, UCJ).



Pl. 4. — **Bulbophyllum ivorense** Cribb & Perez-Vera : **1**, habit of plant × 2/3; **2**, flower (lateral view) with one lateral sepal removed × 7; **3**, dissected flower, dorsal sepal uppermost × 7.

Eulophia sordida Kraenzl.

Daloa à Zuénoula, *P.V. 558* (ABI, K, P, UCJ, DALOA); Séguéla, *A.A. 11228* (UCJ).

Eulophia warneckeana Kraenzl.

Savane de Mankono, *P.V. 242* (ABI, K, P, UCJ); Vavoua, *P.V. 580* (K, P, UCJ, DALOA); Séguéla à Touba, *P.V. 581* (DALOA); Boundiali à Korhogo, *P.V. 694* (K, DALOA); *Adja 2034/B* (UCJ); *A.A. 5589* (UCJ); Zuénoula à Vavoua, *A.A. 972/B* (UCJ); *Ybert 355* (ABI, UCJ); Séguéla, *A.A. 9906* (ABI, UCJ); Zoakro, *A.A. 11668* (UCJ); Ouossou, *Pobéguin 139b* (P); *Scaëtta s.n.* (P); Lamto, *Portères 675* (P).

Habenaria buettneriana Kraenzl.

Katiola, *A.A. 3695* (UCJ); Danané, *P.V. 699* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).

Habenaria cirrhata (Lindl.) Rchb. f.

Kouibli, *A.A. 9052* (UCJ).

Habenaria englerana Kraenzl.

Mt. Tonkoui, *A.A. 2627* (UCJ).

Habenaria ichneumonea (Sw.) Lindl.
Mt. Tonkoui, *A.A. 2630* (UCJ); Danané, *Nozeran s.n.* (P).

Liparis platyglossa Schltr.
Mt. Tonkoui, *P.V. 520* (ABI, K, P, UCJ, DALOA), *A.A. 2627* (UCJ).

Malaxis maclaudii (Finet) Summerh.
Mt. Tonkoui, *P.V. 522* (ABI, K, P, UCJ, DALOA), *A.A. 3693* (UCJ).

Malaxis katangensis Summerh.
Adiopodoumé, *P.V. 652* (K).

Manniella gustavii Rchb. f.
Mt. Tonkoui, *P.V. 501* (K); forêt de Sangouiné, *P.V. 501/B* (DALOA); Mt. Nimba, *P.V. 501/C* (UCJ).

Podangis dactyloceras (Rchb. f.) Schltr.
Gregbeu, *P.V. 198* (UCJ); Guezon à Buyo, *P.V. 537* (ABI, K, P, DALOA); proc. bassin de La Lobo, *A.A. 9895* (UCJ); proc. bassin de La Lobo, *A.A. 9886* (K, UCJ).

Polystachya affinis Lindl. var. **nana** J.B. Hall
Adiopodoumé, *P.V. 152* (K, P, UCJ, DALOA); Tiapleu, *A.A. 9228* (K, UCJ); forêt de Téké, *A.A. 9308* (K, UCJ); forêt de Yapo, *P.V. 722* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).

Polystachya fractiflexa Summerh.
Lagako à Okromodou, *P.V. 640* (K, P, UCJ, DALOA).

Polystachya modesta Rchb. f.
Mt. Tonkoui, *P.V. 141* (DALOA), *P.V. 141/B* (K); Daloa à Zuénoula, *P.V.627* (DALOA).

Polystachya mukandaensis de Wild.
Bingerville, *P.V. 531* (DALOA); Danané, *P.V. 546* (K, P); Man à Touba, *P.V. 592* (UCJ, DALOA); forêt de Banco, *P.V. 707* (ABI).

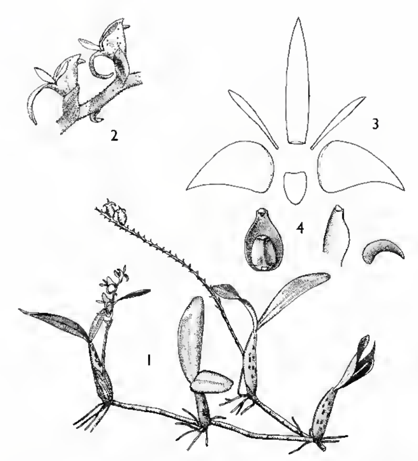
Polystachya paniculata (Sw.) Rolfe
Forêt de San Pedro, *P.V. 157* (DALOA); Tiapleu, *P.V. 157/B* (K, DALOA); proc. region Hiré, *A.A. 9781* (K, UCJ).

Polystachya parva Summerh.
Mt. Tonkoui, *P.V. 679* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).

Polystachya ramulosa Lindl.
Mt. Mafa, *Bonardi 113* (P).

Polystachya seticaulis Rendle
Forêt de Banco, *A.A. 10027* (K, UCJ); forêt de M'Zida, *A.A. 3136* (UCJ); forêt de Yapo, *P.V. 719* (K, DALOA).

Polystachya victoriæ Kraenzl.
Brafouédi, *P.V. 512* (ABI, K, UCJ, DALOA).



Pl. 5. — **Bulbophyllum victoris** Cribb & Perez-Vera : **1**, habit of plant × 2/3; **2**, part of inflorescence × 3; **3**, dissected flower, dorsal sepal uppermost × 7; **4**, column and lip (ventral and lateral views) × 7.

Rangaeris longicaudata (Rolfe) Summerh.
Oureyo, *P.V. 146* (K, UCJ, DALOA); Guezon, *P.V. 533* (P).

Tridactyle armeniaca (Lindl.) Schltr.
Mt. Momi, *P.V. 215* (DALOA); Danané à Guinée, *P.V. 576* (ABI, K, P, UCJ, DALOA); Mt. Tonkoui, *A.A. 4147* (UCJ).

Tridactyle crassifolia Summerh.
Forêt de Buyo, *P.V. 263* (ABI, K, P, UCJ, DALOA).

P.V. = F. Perez-Vera; A.A. = L. Aké-Assi; DALOA = Perez-Vera's herbarium, Daloa, Côte d'Ivoire.

CHECK LIST OF THE ORCHIDS OF THE CÔTE D'IVOIRE

(based on SUMMERHAYES (1968) and the new records given in this paper unless otherwise indicated).

Swartzkoppfia pumilio (Lindl.) Schltr.
Brachycorythis macrantha (Lindl.) Summerh.
» *tenuior* Rchb. f.
» *paucifolia* Summerh.
» *ovata* Lindl. subsp. *schweinfurthii* (Rchb. f.) Summerh.
» *pubescens* Harv.
Habenaria filicornis Lindl.
» *buntingii* Rendle
» *macrandra* Lindl.
» *leonensis* Dur. & Schinz
» *zambesina* Rchb. f.
» *procera* (Sw.) Lindl.
» *gabonensis* Rchb. f.
» *englerana* Kraenzl.
» *barrina* Ridl.
» *boettnerana* Kraenzl.
» *genuflexa* Rendle
» *ichneumonea* (Sw.) Lindl.
» *cirrhata* (Lindl.) Rchb. f.
» *cornuta* Lindl. (3)[1]
» *occidentalis* (Lindl.) Summerh.
Platycoryne paludosa (Lindl.) Rolfe
Disa welwitschii Rchb. f.
Disperis thomensis Summerh.
Vanilla africana Lindl.
» *crenulata* Rolfe
» *imperialis* Kraenzl.
Diceratostele gabonensis Summerh.
Nervilia reniformis Schltr. (1)
» *foerstenbergiana* Schltr. (1)
» *adolphii* Schltr. var. *seposita* N. Hallé & J. Toilliez (1)
» *kotschyi* (Rchb. f.) Schltr. (1)
» *umbrosa* (Rchb. f.) Schltr. (1)
» *toilliezæ* N. Hallé (1)
Auxopus kamerunensis Schltr.
Manniella gustavii Rchb. f.
Platylepis glandulosa (Lindl.) Rchb. f.
Zeuxine elongata Rolfe
Hetæria heterosepala (Rchb. f.) Summerh.
» *stammleri* (Schltr.) Summerh.
» *occidentalis* Summerh.
Corymborkis corymbosa Thou.
Malaxis maclaudii (Finet) Summerh.
» *chevalieri* Summerh.
» *katangensis* Summerh.
Liparis tridens Kraenzl.
» *platyglossa* Schltr.
» *rufina* (Ridl.) Rchb. f.
» *guineensis* Lindl.
» *epiphytica* Schltr.
Ansellia africana Lindl.
Polystachya paniculata (Sw.) Rolfe
» *fractiflexa* Summerh.
» *laxiflora* Lindl.
» *rhodoptera* Rchb. f.
» *dalzielii* Summerh.
» *pseudodisa* Kraenzl.
» *pobeguinii* (Finet) Rolfe
» *reflexa* Lindl.
» *victoriæ* Kraenzl.
» *seticaulis* Rendle
» *adansoniæ* Rchb. f.
» *polychæte* Kraenzl.
» *ramulosa* Lindl.
» *puberula* Lindl.
» *odorata* Lindl. var. *odorata*
» *tessellata* Lindl.
» *mukandaensis* de Wild.
» *modesta* Rchb. f.
» *golungensis* Rchb. f.
» *dolichophylla* Schltr. (3)
» *subulata* Finet
» *leonensis* Rchb. f.
» *parva* Summerh.
» *affinis* Lindl.
» *affinis* Lindl. var. *nana* J.B. Hall (2)
» *obanensis* Rendle
» *microbambusæ* De Wild.
» *crassifolia* Schltr. (4)
» *mystacioides* De Wild.
» *galeata* (Sw.) Rchb. f.
» *tenuissima* Kraenzl.
» *inconspicua* Rendle
Ancistrochilus rothschildianus O'Brien
Bulbophyllum flavidum Lindl.
» *cocoinum* Batem. ex Lindl.
» *josephii* (Kuntze) Summerh.
» *nigritianum* Rendle
» *pipio* Rchb. f.
» *buntingii* Rendle
» *winkleri* Schltr.
» *porphyroglossum* Kraenzl.
» *inflatum* Rolfe
» *cochleatum* Lindl.
» *saltatorium* Lindl.
» *distans* Lindl.
» *calamarium* Lindl.

1. 1, N. HALLÉ & J. TOILLIEZ (1971); 2, J. B. HALL (1974); 3, L. AKÉ ASSI (1963); 4, J. GUILLAUMET (1967).

» *phæopogon* Schltr.
» *schinzianum* Kraenzl. (3)
» *barbigerum* Lindl.
» *fuscum* Lindl.
» *oreonastes* Rchb. f.
» *scariosum* Summerh.
Bulbophyllum bifarium Hook. f.
» *nigericum* Summerh.
» *lupulinum* Lindl.
» *falcipetalum* Lindl.
» *rhizophoræ* Lindl.
» *congolanum* Schltr.
» *tentaculigerum* Rchb. f.
» *velutinum* (Lindl.) Rchb. f.
» *melanorrhachis* (Rchb. f.) Rchb. f. ex De Wild.
» *falcatum* (Lindl.) Rchb. f.
» *purpureorhachis* (De Wild.) Schltr.
» *bufo* (Lindl.) Rchb. f.
» *calyptratum* Kraenzl.
» *lucifugum* Summerh.
» *oluhrinum* (Rchb. f.) Rchb. f.
» *maximum* (Lindl.) Rchb. f.
» *kamerunense* Schltr. (3)
» *magnibracteatum* Summerh.
» *imbricatum* Lindl.
» *linderi* Summerh.
» *daloaense* Cribb & Perez-Vera
» *irigaleæ* Cribb & Perez-Vera
» *ivorense* Cribb & Perez-Vera
» *victoris* Cribb. & Perez-Vera
Genyorchis pumila (Sw.) Schltr.
Eulophidium maculatum (Lindl.) Pfitz.
» *saundersianum* (Rchb. f.) Summerh.
Eulophia guineensis Lindl.
» *gracilis* Lindl.
» *esglosua* (Rchb. f.) Rchb. f.
» *shupangæ* (Rchb. f.) Kraenzl.
» *warneckiana* Kraenzl.
» *monile* Rchb. f.
» *brevipetala* Rolfe
» *sordida* Kraenzl.
» *leonensis* Rolfe
» *alta* (Linn.) Fawcett & Rendle
» *flavopurpurea* (Rchb. f.) Rolfe
» *cristata* (Sw.) Steud.
» *caricifolia* (Rchb. f.) Summerh.
» *angolensis* (Rchb. f.) Summerh.
» *cucullata* (Sw.) Steud.
» *dilecta* (Rchb. f.) Schltr.
» *buettneri* (Kraenzl.) Summerh.
» *horsfallii* (Batem.) Summerh.
» *barteri* Summerh.
» *juncifolia* Summerh.
» *orthoplectra* (Rchb. f.) Summerh.
Graphorkis lurida (Sw.) Kuntze
Podangis dactyloceras (Rchb. f.) Schltr.
Calyptrochilum emarginatum (Sw.) Schltr.
» *christyanum* (Rchb. f.) Summerh.
Angræcum distichum Lindl.
» *podochiloides* Schltr.
» *subulatum* Lindl.
» *pyriforme* Summerh.
» *chevalieri* Summerh.
» *birrimense* Rolfe
Listrostachys pertusa (Lindl.) Rchb. f.
Microcœlia cæspitosa (Rolfe) Summerh.
» *dahomeensis* (Finet) Summerh.
Encheiridion macrorrhynchium (Schltr.) Summerh.
Chauliodon buntingii Summerh.
Diaphananthe pellucida (Lindl.) Schltr.
» *bueæ* (Schltr.) Schltr.
» *quintasii* (Rolfe) Schltr.
» *bidens* (Sw.) Schltr.
» *curvata* (Rolfe) Summerh.
» *rutila* (Rchb. f.) Summerh.
» *laxiflora* (Summerh.) Summerh.
» *sarcorhynchoides* J. B. Hall (2)
Bolusiella iridifolia (Rolfe) Schltr.
» *imbricata* (Rolfe) Schltr.)
» *batesii* (Rolfe) Schltr.
» *talbotii* (Rendle) Summerh.
Chamæangis lanceolata Summerh.
» *odoratissima* (Rchb. f.) Schltr.
» *vesicata* (Lindl.) Schltr.
Plectrelminthus caudatus (Lindl.) Summerh.
Aerangis biloba (Lindl.) Schltr.
» *calantha* (Schltr.) Schltr.
» *laurentii* (De Wild.) Schltr.)
Rangaeris muscicola (Rchb. f.) Summerh. (3)
» *rhipsalisocia* (Rchb. f.) Summerh.
» *longicaudata* (Rolfe) Summerh.
» *brachyceras* (Summerh.) Summerh. (3)
Cyrtorchis ringens (Rchb. f.) Summerh.
» *monteiroæ* (Rchb. f.) Schltr. (3)
» *arcuata* (Lindl.) Schltr. subsp. *whytei* (Rolfe) Summerh.
» *arcuata* (Lindl.) Schltr. subsp. *variabilis* Summerh.
» *hamata* (Rolfe) Schltr.
» *aschersonii* (Kraenzl.) Schltr.
» *brownii* (Rolfe) Schltr.
Solenangis scandens (Rolfe) Schltr.
» *clavata* (Rolfe) Schltr.
Dinklageella liberica Mansf.
Eurychone rothschildiana (O'Brien) Schltr.
Ancistrorhynchus clandestinus (Lindl.) Schltr.
» *recurvus* Finet
» *capitatus* (Lindl.) Summerh.
Ancistrorhynchus cephalotes (Rchb. f.) Summerh.
» *straussii* (Schltr.) Schltr.

Angræcopsis elliptica Summerh.
Eggelingia clavata Summerh.
Tridactyle anthomaniaca (Rchb. f.) Summerh.
» *crassifolia* Summerh.
Tridactyle oblongifolia Summerh.
» *tridentata* (Harv.) Schltr.
» *armeniaca* (Lindl.) Schltr.
» *tridactylites* (Rolfe) Schltr.
» *bicaudata* (Lindl.) Schltr.

REFERENCES

AKÉ ASSI L. — Contribution à l'étude floristique de la Côte d'Ivoire et des territoires limitrophes. Paris (1963).

GUILLAUMET J.-L. — Recherches sur a végétation et la flore de la région du Bas-Cavally (Côte d'Ivoire). Paris (1967).

HALL J. B. — African Orchids: XXIV, Kew Bulletin **29** (2) : 427-429 (1974).

HALLÉ N. & TOILLIEZ J. — Le genre *Nervilia* (*Orchidaceæ* en Côte d'Ivoire. Adansonia **11** (3) : 443-461 (1971).

SUMMERHAYES V. S. — *Orchidaceæ* in Flora of West Tropical Africa, ed. 2, **3** (**1**) : 180-276 (1968).

Royal Botanic Gardens,
KEW, England.

ADANSONIA, ser. 2, 15 (2) : 215-223, 1975

DEUX GENRES DE *CELASTRACEÆ* *CASSINE* L. ET *MAYTENUS* MOL. REVUS A LA LUMIÈRE DE LA PALYNOLOGIE

par D. LOBREAU-CALLEN

RÉSUMÉ : L'étude du pollen de plusieurs especes de *Celastraceæ* conduit à réviser la nomenclature de certaines espèces appartenant aux genres *Cassine* et *Maytenus*.

I. — CASSINE L.

C'est en 1737 que C. LINNÉ (Gen. Pl. : 338) crée le nom de genre *Cassine* L. En 1782, N. J. JACQUIN puis JACQUIN F. en 1787 (Nova Acta Helvet. I : 36) décrivent un nouveau genre : *Elæodendron*. B. C. DUMORTIER, en 1829 (Analyse des Fam. des Plantes : 27 et 41), classe les genres *Cassine* dans les *Iliceæ* et *Elæodendron* dans les *Celastrineæ*. Plus tard, en 1835, C. F. ECKLON & J. M. ZEYHER distinguent deux nouveaux genres, *Mystroxylon* (Enum. : 125) et *Cocroxylon* (Enum. : 128) d'après des taxons sud-africains[1].

Dans le « Genera Plantarum » (: 363 et 367, 1862) G. BENTHAM & J. D. HOOKER conservent seulement les genres : *Cassine* L. et *Elæodendron* Eckl. & Zeyh., *Mystroxylon* Eckl. & Zeyh. et *Cocroxylon* Eckl. & Zeyh. étant tous deux synonymes de ce dernier. H. BAILLON (Hist. des Plantes 33, 1877) ne retient que le genre *Elaeodendron*. En 1896, Th. LOESENER (*in* A. ENGLER & K. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien III (5) : 214-215) regroupe ces différents taxons en un unique genre *Cassine* L. qu'il scinde en deux sous-genres : subgen. *Elæodendron* Jacq. f. comprenant les sections *Euelæodendron* et *Eucassine* (= *Cassine* L.) et subgen. *Mystroxylon* Eckl. & Zeyh. Mais en 1942, Th. LOESENER divise à nouveau le genre *Cassine* en trois genres distincts : *Elæodendron* Jacq. f. (incl. *Cocroxylon* Eckl. & Zeyh.), *Cassine* L., *Mystroxylon* Eckl. & Zeyh. (*in* A. ENGLER & K. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, ed. 2, **20b** : 172-178).

DAVISON (Bothalia **2** : 326, 1927) estime qu'il n'y a pas de différence

1. Deux autres genres, *Lauridia* Eckl. & Zeyh. et *Pseudocassine* Bredell, ont également été décrits et sont assez fréquemment mis en synonymie avec *Cassine* L. (*in* E. PALMER & N. PITMAN, 1972). Aucune espèce de ces deux genres n'ayant été étudiée en palynologie, leur cas n'est pas envisagé. Le genre *Maurocenia* (L.) Adans. est actuellement souvent considéré comme distinct de *Cassine* L., mais la morphologie du pollen n'apporte aucun argument en faveur de cette séparation.

entre *Cassine* L. et *Elæodendron* Jacq. f., H. Perrier de la Bâthie (Not. Syst. **10** : 196-200, 1942) ne considère que *Mystroxylon* Eckl. & Zeyh. et *Elæodendron* Jacq. f. à Madagascar.

En 1950 (Anat. Dic. **1** : 393) puis en 1957 (Anat. Dic. **1** : 387-396) C. R. Metcalfe & L. Chalk montrent qu'il existe quelques différences dans l'anatomie du bois mais n'établissent aucune corrélation avec les caractères macromorphologiques dans les genres *Elæodendron* Jacq. f., *Cassine* L. et *Mystroxylon* Eckl. & Zeyh. Selon R. A. Blakelock, 1956 (Kew Bull. : 556), il semble qu'il n'y ait pas de différence suffisante pour distinguer les deux genres *Elæodendron* et *Cassine*. Dans la Flora Malesiana (1962) Ding Hou ne retient que le nom le plus ancien *Cassine* L., et précise qu'*Elæodendron* Jacq. f. en est synonyme.

En 1965, N. K. B. Robson (Bol. Soc. Brot., ser. 2, **39** : 29-42) ne suit pas cette opinion et, dans sa révision des *Celastraceæ* pour la Flora Zambesiaca, scinde le genre *Cassine* L. en cinq : *Cassine* L., *Elæodendron* Jacq. f. ex Jacq., *Cocroxylon* Eckl. & Zeyh., *Mystroxylon* Eckl. & Zeyh. et *Allocassine* Robson; mais en 1972, E. Palmer & N. Pitman (Trees of Southern Africa **2** : 1307) ne suivent pas cette position et ne reconnaissent que les deux genres *Cassine* et *Allocassine*[1].

L'étude palynologique de 25 espèces environ permet de constater :

I. — L'existence de grains de pollen de petites dimensions, subéquiaxes, à replis souvent peu marqués, avec un amincissement périapertural réduit où les couches de l'ectexine sont très faiblement amincies. Les mailles du réseau sont en général de taille relativement grande (environ 1 µ) chez *C. æthiopica* Thunb.[2], *C. engleriana* Loes.[2] et *C. micrantha* (Tul.) Loes. (Pl. 1, fig. 8 à 11), sont petites chez *C. angustifolia* Drège (Pl. 2, fig. 12 à 15) et *C. maritima*[3].

1. Le pollen du genre *Allocassine* Robson n'ayant pas été observé, le cas de ce genre n'est pas considéré.
2. D. Lobreau-Callen (1974) — *Celastraceæ*, *in* Pollen et Spores d'Afrique tropicale, A.P.L.F., Travaux et documents de Géographie tropicale **16** : 78-85.
3. D. Lobreau-Callen (1975). — Les pollens des Célastrales et groupes apparentés. Thèse, Montpellier, n° C.N.R.S., A.O. 8071, 2 fasc., 157 p., 50 pl.

Pl. 1. — Pollen de quelques espèces du genre **Cassine** (× 1 000) : **C. peragua** L. (*Pillans 3694*, Le Cap, U) : **1**, aperture; **2**, intercolpium; **3**, vue méridienne coupant une aperture complexe; **4**, coupe optique equatoriale, les replis aperturaux. — **C. dioica** (Griseb.) Lobr.-Callen (*Proctor 22287*, Jamaïque, U) : **5**, aperture; **6**, coupe optique méridienne; **7**, coupe optique équatoriale. — **C. micrantha** (Tul.) Loes. (*Capuron 23056*, Madagascar, P) : **8** et **9**, réseau simplicolumellé, aperture; **10**, coupe optique méridienne; **11**, intercolpium, réseau simplicolumellé. — **C. cunninghamii** (Montr.) Lobr.-Callen (*Montrouzier s.n.*, Nouvelle-Calédonie, P) : **12** et **13**, aperture, marge diffuse, amincissement périapertural; **14**, intercolpium. — **C. xylocarpa** Vent. (*Johnston 412*, Panama, U) : **15** et **16**, aperture de face, marge, amincissement périapertural; **17**, vue polaire; **18**, coupe optique équatoriale. — **C. curtipetala** O. Kuntze (*Däniker 1544*, Nouvelle-Calédonie, P) : **19** et **20**, aperture de face, marge, amincissement périapertural. — **C. anjouanensis** (H. Perr.) Lobr.-Callen (*SF 16614*, Madagascar, P) : **21**, aperture de face; **22**, coupe optique méridienne; **23**, intercolpium; **24**, vue polaire; **25**, coupe optique équatoriale. — **C. humbertii** (H. Perr.) Lobr.-Callen (*Capuron 12367 SF*, Madagascar, P) : **26** et **27**, aperture de face, amincissement périapertural; **28**, coupe optique méridienne; **29**, vue polaire; **30**, coupe optique équatoriale.

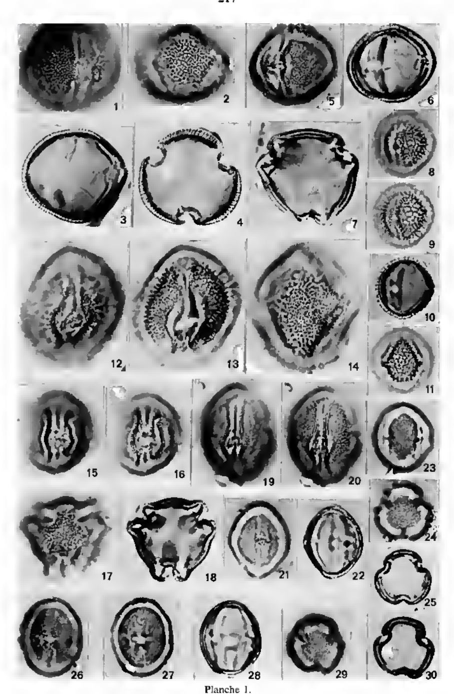

1
2
5
6
3
4
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
19
20
23
17
18
21
22
24
25
26
27
28
29
30

Planche 1.

La plupart de ces espèces appartiennent aux sous-genres *Mystroxylon* et *Elæodendron*, sect. *Eucassine* (Th. Loesener, 1896) ou aux genres *Cassine* et *Mystroxylon* (N. K. B. Robson, 1965).

II. — La présence de grains de pollen de grandes dimensions à replis très marqués, avec un amincissement périapertural net, dû à une diminution relativement importante de l'épaisseur des couches de l'ectexine. Les mailles du réseau sont généralement très petites chez *C. buchanannii* Loes. (= *Elæodendron stolzii* Loes.[1], *C. attenuata* O. Kuntze (Pl. 1, fig. 7 à 11), *C. crocea* (Thunb.) O. Kuntze (2), *E. cunninghamii* Montr. (Pl. 1, fig. 12 à 14), *C. curtipetala* O. Kuntze (Pl. 1, fig. 19, 20), *C. xylocarpa* Vent. (Pl. 1, fig. 15 à 18) où la forme des grains est généralement longiaxe, rarement bréviaxe, chez *E. dioica* Griseb. (Pl. 1, fig. 5 à 7) et *E. paniculata* Wight & Arn.[2] où la forme est généralement bréviaxe, rarement longiaxe, chez *C. australis* (Vent.) O. Kuntze où le pollen est bréviaxe et longiaxe.

La plupart de ces espèces appartiennent au sous-genre *Elæodendron* sect. *Euelæodendron* (Th. Loesener, 1896) et aux genres *Elæodendron* et *Cocroxylon* (N. K. B. Robson, 1965).

Ainsi, dans le genre *Cassine* L. pris au sens large, on peut apparemment définir deux types de pollen qui pourraient être regroupés pour la plupart dans des taxons génériques ou infragénériques préétablis. Mais plusieurs des espèces étudiées ont un pollen dont les caractères se partagent entre ces deux types ou en sont nettement différents (tableau 1). C'est le cas en particulier des espèces-types des deux genres *Cassine* (*C. peragua* L.) et *Elæodendron* (*E. orientale* Jacq. f.), dont le pollen ne se rattache nettement à aucun des deux groupes précédemment définis.

L'étude palynologique du genre *Cassine* (*s. l.*) révèle donc d'importantes variations morphologiques allant d'un petit pollen subéquiaxe, avec généralement un réseau à mailles relativement grandes, vers un pollen de grandes

1. D. Lobreau (1969). — Les limites de l'ordre des Célastrales d'après le pollen. Pollen et Spores **11** (3) : Pl. 1, fig. 1 à 5.

2. Ph. Guinet (1962). — Pollen d'Asie tropicale. Travaux de la Section scientifique et technique de l'Institut français de Pondichéry, fasc. 1 : 14.

Pl. 2. — Pollen de quelques espèces du genre **Cassine** (× 1000) : **C. orientalis** (Jacq.) O. Kuntze (*Commerson s.n.*, Mascareignes, P) : **1** et **2**, apertures de face, L.O. Analyse de l'exine réticulée, marge, amincissement périapertural; **3**, vue méridienne coupant une aperture; **4**, intercolpium, réseau simplicolumellé; **5**, vue polaire; **6**, coupe optique équatoriale. — **C. attenuata** O. Kuntze (*Britton & Cowell 10251*, Cuba, U) : **7** et **8**, apertures de face, amincissement périapertural; **9**, intercolpium; **10**, vue polaire; **11**, coupe optique équatoriale. — **C. angustifolia** Drège (*Drège s.n.*, Le Cap, P) : **12** et **13**, aperture, marge, intercolpium; **14**, vue polaire; **15**, coupe optique équatoriale. — **C. australis** (Vent.) O. Kuntze (*Brown s.n.*, Australie, P) : **16**, aperture et intercolpium d'un grain longiaxe; **17**, aperture et intercolpium d'un grain bréviaxe. — **C. viburnifolia** (Juss.) D. Hou (*San 27979*, Bornéo, L) : **18**, aperture et intercolpium, exine rugulée; **19**, vue polaire; **20**, coupe optique méridienne d'un grain longiaxe; **21**, aperture, marge, intercolpium, exine rugulo-réticulée d'un grain bréviaxe; **22**, exine rugulo-réticulée, vue subpolaire. — **C. glauca** (Rottb.) O. Kuntze var. **cochinchinensis** Pierre (*Pierre 528*, Cambodge, P) : **23**, aperture, marge, exine tectée perforée et faiblement rugulée. — **C. glauca** var. **glauca** (*Wight s.n.*, Inde, L, n° HLB 963.204-433) : **24**, aperture et marge de face; **25**, aperture, marge, intercolpium, présence de nombreux trabécules d'ectexine dans les mailles du réseau.

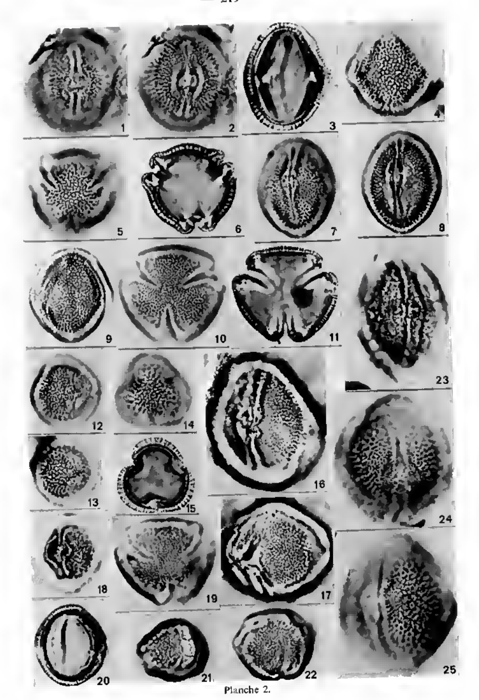


Planche 2.

dimensions, longiaxe et bréviaxe, à ornementation fréquemment très fine. Cependant ces variations ne permettent pas, semble-t-il, d'établir ou de confirmer des coupures génériques à ce niveau. Ces observations paraissent plutôt appuyer la thèse de l'existence d'un seul grand genre dans ce groupe : *Cassine* L., tel que le conçoit DING HOU dans la Flora Malesiana. Ceci nous conduit à proposer pour quelques espèces étudiées certaines combinaisons nouvelles dans le genre *Cassine* L. :

Cassine anjouanensis (H. Perr.) D. Lobreau-Callen, *comb. nov.*

— *Elæodendron anjouanense* H. PERR., Not. Syst. **10** : 197 (1942).
TYPE : *Lavonchie s.n.*, Madagascar (P).

Cassine cunninghamii (Montr.) D. Lobreau-Callen, *comb. nov.*

— *Elæodendron cunninghamii* MONTR., Mém. Acad. Lyon **10** : 194 (1860).
SYNTYPES : *Montrouzier 30, 31*, île Art, LY, *delet.* (*non vidi*); *cf.* A. GUILLAUMIN & G. BEAUVISAGE, Ann. Soc. Bot. Lyon **38** : 11 (1914).

Cassine dioica (Griseb.) D. Lobreau-Callen, *comb. nov.*

— *Frezieria dioica* MACFADYEN, Fl. Jamaic. **1** : 115 (1837).
— *Elæodendron dioicum* GRISEB., Flora of the British West Indian Islands: 709 (1864).
TYPE : *Macfadyen s.n.*, Jamaïque (K.).

Cassine humbertii (H. Perr.) D. Lobreau-Callen, *comb. nov.*

— *Eælodendron? humbertii* H. PERR., *l.c.* **10** : 197 (1942).
SYNTYPES : *Humbert 5198, 5502, 12939 bis, 14398* et *Decary 4475*, Madagascar (P).

Cassine paniculata (Wight & Arn.) D. Lobreau-Callen, *comb. nov.*

— *Elæodendron paniculatum* WIGHT & ARN., Prodromus Floræ Peninsulæ Indiæ Orientalis : 157 (1834).
TYPE : *Wallich 489*, Inde.

Pl. 3. — Pollen de quelques espèces de **Maytenus** (× 1 000) ; **M. crenata** (Forst.) Lobr.-Callen (*Roussel s.n.*, Océanie, P) : **1**, aperture de face; **2**, coupe optique méridienne; **3**, intercolpium, réseau simplicolumellé. — **M. stylosa** (Pierre) Lobr.-Callen (*Poilane 8277*, Annam, L) : **4**, aperture et marge, réseau simplicolumellé. — **M. cassiniformis** Reiss. (*Rambo 41997*, Brésil, Sta-Catharina, P) : **5**, aperture et marge; **6**, coupe optique méridienne. — **M. varlabilis** (Hemsl.) Loes. (*Henry s.n.*, Hupeh, P) : **7**, aperture, marge; **8**, coupe optique méridienne. — **M. texana** Lundell (*Lundell 10708*, Texas, L) : **9**, marge, réseau simplicolumellé, ectoaperture; **10**, endoaperture; **11**, coupe optique méridienne; **12**, intercolpium, réseau simplicolumellé; **13**, coupe optique équatoriale; **14**, vue polaire. — **M. bureaviana** (Loes.) Loes. (*Balansa 3319*, Nouvelle-Calédonie, P) : **15**, aperture et marge; **16**, coupe optique méridienne. — **M. ebenifolia** Reiss. (*Ule 6084*, Brésil, L) : **17**, aperture; **18**, endoaperture. — **M. cunninghamii** (F. v. Muller) Loes. (*Roe R 437*, Australie, L) : **19**, aperture et marge. — **M. jelskii** Szyszyl. (*Jaleski 289*, Pérou, L) : **20**, aperture et marge. — **M. glaucescens** Reiss. (*Hatschbach 14840*, Brésil, P) : **21**, aperture et marge; **22**, vue méridienne coupant une aperture. — **M. polyacantha** (Sond.) Marais (*Decary 2737*, Madagascar, P) : **23**, vue polaire, réseau simplicolumellé. — **M. leptopus** (Tul.) Robson (*Humbert 11798*, Madagascar, P) : **24**, marge diffuse; **25**, vue méridienne coupant une aperture. — **M. curtisii** (King) Ding Hou (*Phloenchit 1174*, Peninsule Malaise, L) : **26**, aperture de face, marge diffuse. — **M. vitis-idaea** Griseb. (*Pedersen 4485*, Argentine, P) : **27**, ectoaperture, marge diffuse; **28**, endoaperture; **29**, coupe optique méridienne.



Planche 3.

	Forme	Dimensions	Ornementation	Apertures	Illustration
Cassine angustifolia	I	II	I	II	Pl. 2, fig. 12 à 15
Cassine anjouanensis. (= *Elæodendron anjouanense*)	II (L)	I	tectée, perforée	différentes	Pl. 1, fig. 21 à 25
Cassine eucleiformis	I	I	intermédiaire	II	D. Lobreau-Callen, 1974
Cassine glauca var. glauca (= *Elædendron glauca*)	II (L)	II	intermédiaire	II	Pl. 2, fig. 24 et 25
C. glauca var. cochinchinensis	II	II	tectée, perforée, rugulée	II	Pl. 2, fig. 23
Cassine humbertii (= *Elæodendron? humbertii*)	II	I	tectée, perforée	différentes	Pl. 1, fig. 26 à 30
Cassine orientalis (= *Elæodendron orientalis*)	II (L)	II	intermédiaire	II	Pl. 2, fig. 1 à 6
Cassine peragua	II (B)	II	intermédiaire	intermédiaires	Pl. 1, fig. 1 à 4
C. sp. (*Capuron 11932 SF*, P). (= *Elæodendron sp.*)	II	I	tectée, perforée	différentes	D. Lobreau-Callen (sous presse)
C. sp. (*Capuron 9052, P*).	II	II	intermédiaire	II	D. Lobreau-Callen (sous presse)
C. viburnifolia.	II (B et L)	I	rugulo-réticulée	I (B) et II (L)	Pl. 2, fig. 18 à 22

Tableau I : Ce tableau fait apparaître le caractère intermédiaire du type pollinique de plusieurs espèces de *Cassine* et en particulier des deux espèces types *Cassine peragua* L. et *Elaeodendron orientale* Jacq. f. entre les groupes I et II.

Le pollen des espèces malgaches *E. anjouanensis*, *E. humbertii* et *E. sp.* (*Capuron 11932 SF*) se différencie nettement de celui du genre *Cassine* tout entier et se rapproche de celui du genre voisin : *Pleurostylia* Wight & Arn. — L = pollen longiaxe; B = pollen bréviaxe.

II. — MAYTENUS Molina

C'est en 1782 que J. I. Molina créa le terme de *Maytenus* sur des espèces sud-américaines et en 1834 (Wight & Arn., Prod. 1 : 159) puis 1862 (G. Bentham & J. D. Hooker, Gen. Pl. 1 : 365) que le genre *Gymnosporia* (Wight & Arn.) Benth. & Hook. f. fut décrit sur des récoltes de l'ancien monde. Depuis 1952, de nombreux botanistes ont remarqué qu'il était impossible de différencier ces deux genres, aussi la synonymie a-t-elle pu être clairement établie, en particulier par A. W. Exell (Bol. Soc. Bot. 2 : 26, 1952), A. W. Exell & F. A. Mendonça (Consp. Fl. Angol. 2 : 1-10, 1954), J. Hutchinson & J. M. Dalziel (Fl. West Trop. Af., ed. 2, 1 (2) : 623-624, 1958), R. Wilczek (Fl. Congo Belge 9 : 114-125,1960), Ding Hou (Fl. Mal., sér. 1, 4 (2) : 238, 1962).

Cependant, certaines espèces océaniennes ou asiatiques, ne faisant pas partie de ces révisions taxonomiques, sont restées attachées au genre *Gymnosporia.*

L'étude palynologique de 70 espèces environ appartenant au complexe générique *Maytenus-Gymnosporia* confirme, par la grande homogénéité du pollen, la mise en synonymie de *Gymnosporia* avec *Maytenus* et nous permet de proposer les nouvelles combinaisons suivantes :

Maytenus crenata (Forst. f.) D. Lobreau-Callen, *comb. nov.*

— *Celastrus crenatus* Forst. f., Fl. Ins. Austr. Prodr. **19**, n° 113 (1786).
— *Gymnosporia crenata* (Forst. f.) Seem., Fl. Vit. **1** : 40 (1865).

Type : *Forster*, Iles Marquises (BM, *non vidi*).

Maytenus rothiana (Laws.) D. Lobreau-Callen, *comb. nov.* [1]

— *Celastrus rothiana* Wight & Arn., Prodromus Floræ Peninsulæ Indiæ Orientalis **1** : 159 (1834), *nom. illeg.*, *non* Schult. (1821).
— *Gymnosporia rothiana* [Wight & Arn.] Laws., *in* J. D. Hook. f., Fl. Brit. Ind., **1** : 620 (1875).

Syntypes : *Wight 475, Wallich 4304 c p.p.*

Maytenus stylosa (Pierre) D. Lobreau-Callen, *comb. nov.*

— *Gymnosporia stylosa* Pierre, Fl. Forest. Cochinchine. 4 : 304 A (1893).

Syntypes : *Pierre 5831, Harmand 678*, S. Viêt Nam.

En outre, l'opinion de C. L. Lundell réhabilitant le genre *Tricerma* Liebman (Kjoeb. Vid. Medd. : 97, 1853), mis en synonymie par G. Bentham & J. D. Hooker en 1862 (Gen. Pl. 1 : 364) pour plusieurs espèces d'Amérique du Sud, ne paraît nullement fondée d'après les études du

1. Bien que le basionyme *Celastrus rothiana* Wight & Arn. soit illégitime, l'absence de tout autre synonyme valide et légitime antérieur à la combinaison de Lawson permet d'utiliser celle-ci comme basionyme légitime de notre combinaison nouvelle (International Code of Botanical Nomenclature, art. 72, Note).

pollen (Pl. 2 — ex. : *M. texana* Lundell = *Tricerma texanum* (Lundell) Lundell, fig. 9 à 14; *M. vitis-idæa* Griseb. = *Tricerma vitis-idæum* (Griseb.) Lundell, fig. 27 à 29).

REMERCIEMENTS : La partie taxonomique de ce travail a été réalisée avec le concours que M[me] A. LE THOMAS, Directeur adjoint à l'E.P.H.E., MM. H. HEINE, Maître de Recherche au C.N.R.S. et J. RAYNAL, Sous-Directeur au Laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris, ont bien voulu me donner. Je tiens à les en remercier très vivement.

Laboratoire de Palynologie du C.N.R.S., E.R. 25,
Université des Sciences et Techniques du Languedoc,
MONTPELLIER.
et Laboratoire de Phanérogamie,
Laboratoire associé du C.N.R.S. n° 218,
Muséum - PARIS.

ADANSONIA, ser. 2, 15 (2) : 225-238, 1975.

LIMNOPHILA CERATOPHYLLOIDES AND *L. FLUVIATILIS* TWO HETEROMORPHIC AFRICAN SPECIES

by A. RAYNAL & D. PHILCOX

RÉSUMÉ : *L. fluviatilis* A. Chev., espèce méconnue, est distinguée de *L. ceratophylloides* (Hiern) Skan avec laquelle elle avait été confondue, et introduite dans la clef de détermination des espèces publiées par PHILCOX (1970); les auteurs donnent la description et la répartition géographique de ces deux espèces. En outre, ils tentent de circonscrire la variation morphologique de ces plantes qui croissent et fleurissent soit dans l'eau soit sur la vase émergée, et où on observe divers aspects d'une forte hétéromorphie (hétérophyllie, cléistogamie, etc.).

*
* *

Since publication of the revision of the genus *Limnophila* (D. PHILCOX, Kew Bull. 24 (1) : 101-170, 1970) the authors are now agreed that the concept of *L. ceratophylloides* (Hiern) Skan shown in that work contains two distinct elements. Hitherto the two species which PHILCOX considered to make up *L. ceratophylloides* were the East African plant bearing that name and the West African *L. fluviatilis* A. Chev. On closer subsequent investigation however it was noticed that although the plants studied towards this species concept at first appeared to show a similar heteromorphism, they also differed in floral characters as well as in their ecology.

The two species comprising this complex are very plastic but at the same time very similar in habit and appearance. Within the genus *Limnophila,* both are among the species displaying a wider ecological range and an accordingly greater morphological variation. They may grow as:

1 - water plants bearing submerged cleistogamous flowers and fruits;

2 - aerial-flowering aquatics with the upper part of the submerged stems standing above water. The same stem may bear differently shaped leaves and flowers varying from cleistogamous to more or less chasmogamous;

3 - plants creeping on mud with entirely aerial and chasmogamous flowering.

Thus a single species may occur in roughly three distinct habits, with each example having its own distinctive flower and fruit characters. The standard approach clearly fails to distinguish properly the taxonomic entities and it is agreed that taxonomic boundaries are far from obvious,

especially when studied on herbarium specimens. To some extent, delimitations of such groups may not respond to usual taxonomic methods hence we had to try somewhat unusual approaches, both morphological and biological, with the hope that they would clarify that difficult taxonomy.

From both field and herbarium observations, it became obvious that :

1 - the same species could have very different appearances;

2 - different species could display parallel variations, so that two different species in the same biological state are looking much closer to each other than two extremes of the biological variation within a single species.

We hope to point out noticeable characters observed in the species discussed here and from our findings we shall try to analyze the morphological variation shared by the different species, and to extract the taxonomic bond tying the extreme ecological forms.

MORPHOLOGICAL REMARKS.

GENERAL HABIT.

The species we are considering are aquatic plants growing in shallow water and rooting in the mud. The stems, erect and floating in water, may be entirely submerged if the water is deep enough and the plants are then growing in the same way as *Ceratophyllum* or *Najas*. In that condition they may carry out a complete biological cycle, bearing flowers and fruits, without any aerial phase.

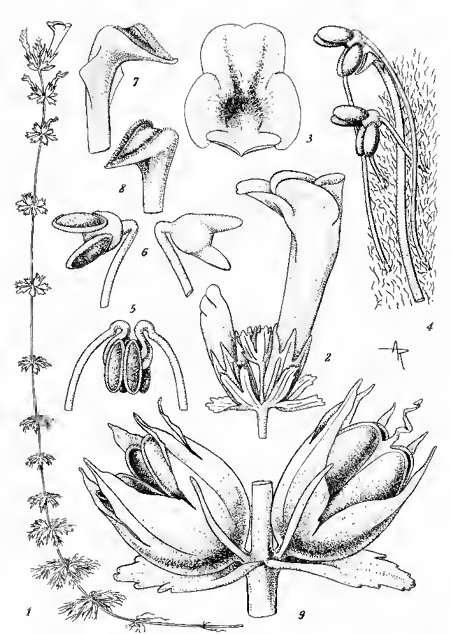
If the water is shallower the stems may grow through the surface and the plants then have the habit of *Myriophyllum* or *Hippuris*. A noteworthy and gradual variation of the leaves and flowers takes place as the stems become aerial.

When growing in temporary water, these *Limnophila* first produce submerged stems during the flood season and when the water recedes, the stems, prostrate on the wet mud, root at the nodes and then act as a kind of rhizome on which the leaves quickly decay. From each rooting node erect shoots arise which may eventually separate into independent plants. Living terrestrially such plants do not retain any of the features characterising the submerged form of the original stock.

LEAF SHAPE.

Obvious heterophylly is to be seen in these species. Most aerial leaves are sessile, opposite, decussate along the stem, 3-5-parallel-nerved and the margin more or less deeply toothed, at least towards the apex. Each of them has an axillary bud which developes into either a flower or a shoot.

Most submerged leaves are deeply dissected and have long linear segments in apparent whorls of 6-8 (generally) at the nodes. They look verticillate but it must be noticed that only two axillary buds occur at each



Pl. 1. — **Limnophila ceratophylloides** (Hiern) Skan, aerial plant: **1,** flowering stem, lower part submerged × 1; **2,** chasmogamous flower and bud × 5; **3,** corolla seen from above × 5; **4,** stamens and style inside the corolla tube × 20; **5,** one pair of stamens adhering to each other by the fleshy connectives × 30; **6,** anther front and back view × 30; **7,** top of style bearing two lateral processes below the stigma × 30; **8,** another one, without processes × 30; **9,** fruits from chasmogamous flowers × 10 (**1-3, 5, 6, 8** and **9** drawn after *J. & A. Raynal* 12163; **4** and **7,** after *Wild* 1078).

node, these buds being opposite and decussate along the submerged stems as they are along the aerial ones.

Between these two extreme leaf shapes all intermediates are to be observed. On amphibious stems, the appearance of the leaves changes from one node to the next. The verticillate elements seem to join together towards two " poles " fronting the axillary buds and upwards along the stem, there is a progression towards opposite leaves, by coalescence. The first opposite leaves are fan-shaped, deeply palmately dissected and become, on the next upper nodes, less and less dissected and finally reach the ovate toothed outline.

We may consider that the whole foliar arrangement is opposite-decussate on both aerial and submerged stems. On underwater shoots it is concealed by the splitting of a single leaf into several pieces, each one looking like a leaf. These submerged elementary leaf pieces correspond to the main nerves, arising directly from the insertion of aerial simple leaves. The palmately-nerved emerged leaf-blade is equivalent to a set of submerged elements, as numerous as the nerves in the aerial leaf, and regularly distributed on half the girth of the stem. Surrounding a submerged node is a verticil of foliar elements, but only two leaves and two buds.

It is to be noted that another path towards heterophylly seems to occur in other groups of *Limnophila*. In some sections (*Integrifoliеæ*, *Striatæ*, see PHILCOX, *l.c.*, p. 107-108), the aerial leaves are pinnately nerved instead of palmately and when dissected submerged leaves are produced, they are deeply pinnately cut and arranged in the same way as the aerial ones. Dissected or not, each one relates to an axillary bud and they may be either opposite or verticillate all along the amphibious stem. To each type of aerial leaf there corresponds a submerged one. While the shape of the blade is modified, the leaf keeps its morphological unity and does not split from its base into several independent similar elements. It seems that only palmately nerved leaves can split so deeply that they seem to lose their morphological unity.

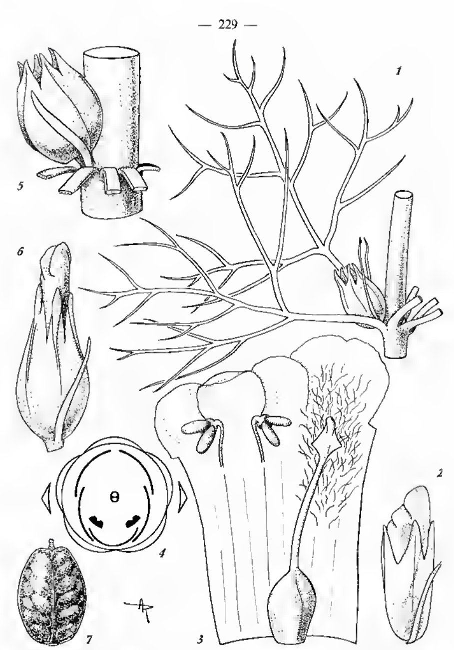
With this in mind, one is able to consider this difference in heterophylly as enhancing PHILCOX's definition of sections: extreme heterophylly, in which the foliar entity is no longer evident even from its very base, seems characteristic of sect. *Limnophila*.

INFLORESCENCE.

The flowers are solitary in the axils of the leaves, except on some aerial shoots of *L. fluviatilis* where they may be grouped on very short, few-flowered, axillary racemes.

On submerged stems, a single flower occurs at every flowering node: one of the two axillary buds does not develope.

On aerial stems, the two axillary buds generally developed and each node bears either two opposite flowers (or axillary flowering racemes)



Pl. 2. — **L. ceratophylloides** (Hiern) Skan, submerged plant: **1,** node bearing dissected leaves and one fruit × 5; **2,** cleistogamous flower × 10; **3,** cleistogamous corolla laid open showing stamens and gynaecium × 20; **4,** diagram of a cleistogamous flower; **5,** fruiting calyx × 10; **6,** young fruit, the hooded corolla remaining on its top × 10; **7,** capsule from a cleistogamous flower × 10. (Drawn after *Thollon 204.*)

or one axillary shoot one and flower (or axillary flowering raceme). The two opposite flowers borne on an aerial node do not appear at the same time, one developing earlier that the other; as a consequence, these two flowers, when observed in the field as well as on herbarium specimens, are at different biological stages, one being at anthesis as the second is still in bud.

We can consider that one of the two buds is promoted with regard to the other; on a submerged node, the " promoted " bud developes a flower and the other remains inhibited; on an aerial node, it produces the early flower, the " non-promoted " bud giving the later one.

From one node to the next above it the " promoted " buds along the stem are describing either a spiral line or a zigzag one; this line turns through ninety degrees from one node to the next and always turns in the same direction, the spiral rotation being either clockwise or not. The zigzag sequence results from reversing the rotation at every node.

FLOWERS.

The typical flowers, aerial and chasmogamous, look very different from the reduced, submerged, cleistogamous ones; in some cases, slightly reduced flowers, of an intermediate kind, occur along the transitory segment of the stem going from submergence to emergence.

Bracteoles and calyx are nearly always dotted with small sessile golden glands; glabrous when submerged, they may vary from shortly pubescent to coarsely or laxly long white patent-hirsute when aerial.

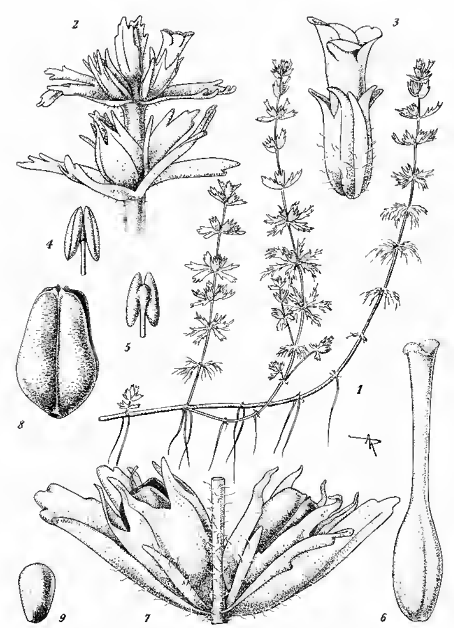
The corolla, long-tubed with expanded lobes in chasmogamous flowers, is much smaller in cleistogamous ones, the lobes remaining closely imbricate, making a hood clasping the sexual parts. Its size is more or less reduced, the whole flower may be fairly small on completely submerged stems, but its size may be gradually larger on the transition zone of emerging stems. While such flowers are still cleistogamous, their morphological features however gradually vary towards those of open aerial flowers.

The stamens of chasmogamous flowers are typically in two pairs, the anterior one with longer filaments than the posterior ones; the anthers, grouped (or even adhering) by pairs, are all together around the stigma, topping an elongate style, beneath the upper lip.

In cleistogamous flowers, the filaments are very short and generally equal in length; the four anthers are then standing above the ovary and clasping the very short style. In *L. ceratophylloides*, not only the size, but the number of stamens itself, may be reduced. With the posterior pair being absent, the floral diagram of cleistogamous flowers looks quite different from that of the genus, and even of the tribe containing *Limnophila*.

DISCRIMINATION BETWEEN *L. CERATOPHYLLOIDES* AND *L. FLUVIATILIS*.

As has been shown, the general habits of the two species are very similar. However, there are major differences when the flowers are studied



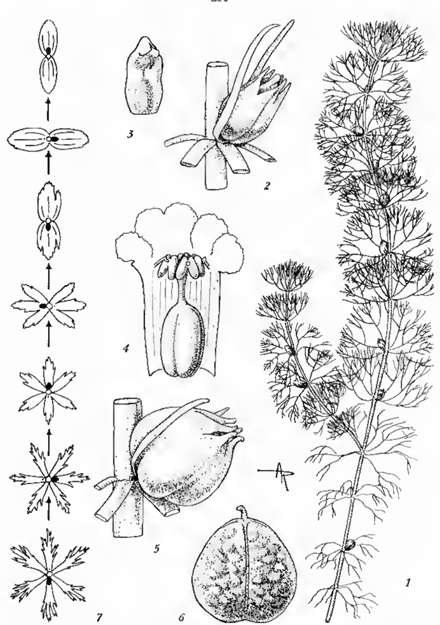
Pl. 3. — **Limnophila fluviatilis** A. Chev., aerial plant: **1**, habit × 1; **2**, top of a flowering shoot × 5; **3**, chasmogamous flower × 10; **4, 5**, stamen front and back view × 30; **6**, gynæcium × 30; **7**, fruits from chasmogamous flowers × 10; **8**; capsule × 10; **9**, seed × 30. (Drawn after *J. & A. Raynal 12818*.)

microscopically. Flowers borne on the emerged stems of *L. ceratophylloides* are quite large, from 10 to 12 mm long, and are moderately to densely villous within the tube mainly on the posterior side. Aerial flowers of *L. fluviatilis* are much smaller, 4-5 mm long, and generally glabrous within the tube. This alone is not enough to warrant specific separation but further clear distinction is shown by the stamens. In both types of flowers of *L. fluviatilis* the number of fertile stamens is constantly four and the anthers have two more or less parallel thecæ which are borne on the ends of the filament attached approximately at the middle by the slightly swollen connective. In *L. ceratophylloides* the chasmogamous flowers have four fertile stamens while the cleistogamous flowers have generally the stamens reduced to the anterior pair only. Here in both types of flowers the attachment of the anthers differs from that in *L. fluviatilis*. In *L. ceratophylloides* the anthers do not have a median attachment with the filaments but are attached by one of their poles to the greatly swollen connective with the thecæ divergent instead of being subparallel. In *L. fluviatilis*, the papillose stigma is nothing but the truncate apex of the style; in *L. ceratophylloides* it is more complex, the two narrowly triangular lobes, appressed one to the other, abruptly bending, are making a hook at the top of the style. It seems that the two " processes " widening the style just below the stigma are inconsistent; they may be small or absent without any further difference between the specimens.

These characters together are considered good enough reason for a clear taxonomic distinction. There are however several other minor characters which appear to be constant and still add weight to the argument of separation. For example, fruits from the cleistogamous flowers of *L. fluviatilis* are very pale brown in colour, almost translucent and more or less spherical in shape while those of *L. ceratophylloides* are dark brown and not at all translucent; also like those of the chasmogamous flowers they are not spherical but ovoid truncate-emarginate.

The above separation of the two species from PHILCOX's original concept now necessitates a structural revision of that part of his key to the species of *Limnophila* used to distinguish *L. ceratophylloides* (Kew Bull. **24 (1)** : 108-109). The following should serve to differentiate them both either from specimens with or without submerged stems:

1. Finely divided submerged leaves present:
    4. Bracteoles 1,5-9 mm long:
        4a. Stamens of chasmogamous flowers 4, cleistogamous flowers 2 only; anther thecae divergent, attached by end to greatly inflated filament connective; hooked stigma; fruits from cleistogamous flowers dark brown, opaque, ovoid truncate-emarginate.......... 5. *L. ceratophylloides*.
        4a. Stamens 4; anther thecae subparallel, median attached to slightly swollen filament connective; truncate stigma; fruits from cleistogamous flowers pale brown, translucent, subspherical.... 5a. *L. fluviatilis*.
1. Finely divided submerged leaves absent:
    22. Bracteoles 1,5-9 mm long:
        22a. Corolla 10-12 mm long, tube villous within; anther thecæ divergent, attached by end to greatly inflated filament connective.............................. 5. *L. ceratophylloides*.



Pl. 4. — **L. fluviatilis** A. Chev. submergedplant: **1**, submerged flowering stem × 1; **2**, cleistogamous flower × 10; **3**, corolla × 10; **4**, cleistogamous corolla laid open, showing the four anthers clasping the stigma × 20; **5**, fruiting calyx from a cleistogamous flower × 10; **6**, capsule × 10; **7**, heterophylly along an amphibious stem, lower part submerged, upper one aerial: leaf pairs on successive nodes × 1; the large black dot symbolizes the only —or early— bud to develope. **(1-6**, drawn after *Letouzey 7252*; **7**, after *J. & A. Raynal 12818, in vivo.*)

22a. Corolla 4-5 mm long, tube glabrous to subglabrous within; anther thecæ subparallel, median attached to slightly swollen filament connective.................... *5a. L. fluviatilis.*

In the course of this study type material of *Ambulia baumii* Engl. & Gilg was further studied and proved to match the type specimen of *L. ceratophylloides.*

5. L. **ceratophylloides** (Hiern) Skan

in Dyer, Fl. Trop. Afr. 4 (2) : 317 (1906); Eyles *in* Trans. Roy. Soc. S. Afr. 5 : 472 (1916); Peter, Wasserpfl. Deutsch. Öst.-Afr. : 127 (1928); Philcox, Kew Bull. 24 (1) : 122 (1970), *p.p.*

— *Stemodiacra ceratophylloides* Hiern, Cat. Afr. Pl. Welw. 1 : 759 (1898). — Type : *Welwitsch 5778*, Angola, Huilla (BM, holo-, K, iso-).

— *Stemodia ceratophylloides* (Hiern) K. Schum. *in* Just, Jahresber. 26 (1) : 395 (1900).

— *Ambulia ceratophylloides* (Hiern) Engl. & Gilg *in* Warb., Kunene- Sam. Exped. : 362 (1903).

— *Ambulia baumii* Engl. & Gilg, *loc. cit.* : 361. — Type : *Baum 750*, Angola, (BM K, iso-).

— *Stemodiacra sessiliflora* auct. *non* (Vahl) Hiern : Hiern, *loc. cit.* : 758, *quoad pl. afric. non Hottonia sessiliflora* Vahl 1791.

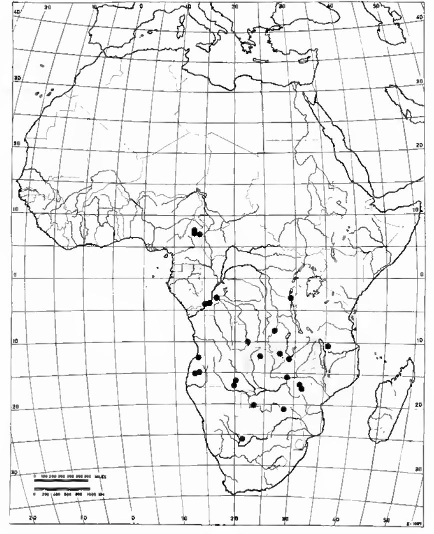
Amphibious perennial. Stems: aerial stems to 20 cm tall, simple or branching, glabrous to laxly white hirsute or covered lightly with small sessile yellow glands; submerged stems to 60 cm long, simple or branching, glabrous. Leaves on aerial stems verticillate to opposite, irregularly pinnatisect to lacerate, 5-8 × 1-2 mm, densely punctate, glabrous, hirsute or yellow-glandular; submerged leaves to 2,5 cm long, pinnatisect-multifid, segments capillary or more usually flattened, glabrous. Flowers solitary axillary, sessile, cleistogamous flowers present on submerged stems. Chasmogamous flowers: bracteoles 1,5-4 mm long, narrowly linear, glabrous to very shortly hirsute; calyx 3-5 mm long, glabrous or hirsute, yellow-glandular; corolla 6-10 mm long, mauve to lilac with darker throat, externally glabrous, densely villous within the tube mainly on the posticous side; stamens 4 with contiguous anthers at anthesis, filaments 0,75-3 mm long, anthers attached by one pole to largely inflated connective, thecæ divergent; stigma unequally bilobed with one lobe somewhat extended, narrowly deltoid, perpendicular to the style, style 1-4 mm long; Capsule 2,5-3,5 mm long, dark brown, emarginate, broadly ovoid. Cleistogamous flowers: bracteoles 2,5-4 mm long, narrowly linear, glabrous; calyx 3-3,5 mm long, glabrous; corolla 3,5-4 mm long, villous within the tube; stamens generally 2, filaments c. 0,75-1 mm long; style c. 1,5 mm long; capsule 2,5 mm long, dark brown to light brown, opaque, broadly ovoid.

Selection of specimens examined:

Cameroun : *Jacques-Félix 8598*, Ngaoundéré, P; *8881*, 45 km from Ngaoundéré on road to Belel, P; *J. & A. Raynal 12163*, Djouroum, 13 km S of Ngaoundéré, K, P.

Congo Republic: *Thollon 204*, Mpila, Brazzaville, P.

Zaïre : *Breyne 2134*, Menkao, BR; *Symoens 12474*, Kakielo, Katanga, BR; *Vanderyst 1147, 1162*, Wumbali, BR; *Quarré 8071*, Keyberg, BR; *de Witte 4298*, Upemba Nat. Park, BR; *Young 259*, Dilolo, P.



Pl. 5. — Geographical range of **Limnophila ceratophylloides** (Hiern) Skan.

Source : MNHN, Paris

BURUNDI : *Michel & Reed 1662*, Kimaro, Mosso, BR.

TANZANIA : *Milne-Redhead & Taylor 10845*, Songea, BR, K.

ZAMBIA : *Fanshawe 412*, Mwinilunga, BR, K; *Milne-Redhead 3709*, Mwinilunga, BR, K; *West 3541*, Kafue Gorge, K, SRGH.

RHODESIA : *Miller 4411*, Matopo Distr., BR; *Wild 1078*, Cleveland Dam, Salisbury District, K, SRGH; *3831*, Mazoe District, alt. 1200 m., SRGH.

BOTSWANA : *Gibbs Russel & Biegel 1469*, Northern District, Khwai Riv., BR; *Richards 14686*, Northern District, near Maun, Thamalakene Riv., alt. 900 m, K.

ANGOLA : *Welwitsch 5776*, Huila, from Lopollo to Nene and Ohai, BM, C, COI, K, P; *5778*, between Lopollo and Humpata, BM, K; *Gossweiler 3858*, Benguella, K; *Baum 750*, Kutue Riv., alt. 1200 m, BM, BR, COI, E, K, M.

SOUTH WEST AFRICA : *Dinter 7618*, Kanovley, K, M; *7245*, Niangana to Okavango, BM, K, M.

5a. L. **fluviatilis** A. Chev.

Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, ser. 2, **4** : 587 (1932); A. RAYNAL, Adansonia **7** (3) : 351 (1967).

TYPE : *Chevalier 43079*, Mali, Gao (P, holo-).

— *L. fluviatilis* A. CHEV. f. *fluviatilis*, *loc. cit.*

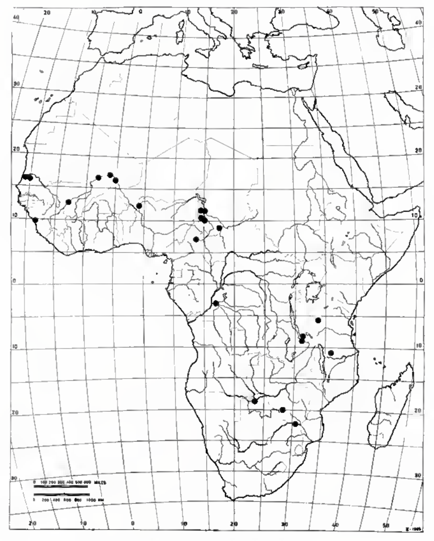
— *L. fluviatilis* A. CHEV. f. *terrestris* A. CHEV., *loc. cit.*: 588 (1932). — Type : *Chevalier 43766*, Mali, Bourem - Bamba (P, holo-).

Amphibious perennial. Stems: aerialstems to 10 cm tall, simple or rarely branching except at base, glabrous to sparsely hirsute, particularly above; submerged stems to 35 cm long, branching, glabrous. Leaves on aerial stems verticillate, irregularly pinnatisect to lacerate, 4-18 × 1-6 mm, glabrous, densely punctate, frequently with sessile yellow glands; submerged leaves to 2,5 cm long, pinnatisect-multifid, segments capillary or more usually flattened, glabrous. Flowers solitary axillary, sessile on submerged stems, solitary or clustered on very short axillary few-flowered racemes on aerial stems; cleistogamous flowers usually present on submerged stems. Chasmogamous flowers: bracteoles 2-3,5 mm long, narrowly linear, glabrous to sparsely hirsute; calyx 3-4,5 mm long, glabrous, frequently with yellow glands; corolla 4-6,5 mm long, white to lilac, throat yellow, externally glabrous, occasionally very sparsely villous within the tube; stamens 4 with contiguous anthers at anthesis, filaments 0,5-2 mm long, anthers median attached to slightly swollen connective, thecæ subparallel; stigma truncate to emarginate, style 1-2 mm long; capsule 3-4 mm long, dark brown, subtruncate to emarginate, subflattened, ovoid. Cleistogamous flowers; bracteoles 2,5-6 mm long, narrowly linear, glabrous; calyx 3-6 mm long, glabrous; corolla 3,5-4,75 mm long, glabrous to sparsely villous within tube; stamens 4 with contiguous anthers, filaments c. 0,25 mm long, anthers as above; style 0,75-1 mm long; capsule 2,25-4 mm long, light brown, translucent, broadly ovoid, emarginate to subspherical.

SENEGAL : *Leprieur s.n.*, " in inundatis, désert Sahara ", P; *Perrottet 579*, s.loc., P; *J. & A. Raynal 6640*, Ntiago, P.

GUINEA : *Chillou 946*, s. loc., IFAN; *1080*, Friguiagbé, BR, IFAN.

MALI : *Chevalier 43055*, *43074*, *43079*, Gao, P; *43766*, *43766 bis*, Gao to Bourem and Bamba, P; *43825*, Kabara, Bougouberi, P; *J. & A. Raynal 5421*, Katibougou, P;



Pl. 6. — Geographical range of **Limnophila fluviatilis** A. Chev.

de Wailly 4982, 5021, Gao, P; *5387*, Gao to Kokoromme, P; *Hourst s.n.*, « boucle du Niger », P.

NIGERIA : *Vaillant 2785*, Sokoto Prov., Birnin Kebbi, K.

CAMEROUN : *Hepper 4056*, W side of Riv. Shari, 5 km downstream from Fort Lamy, BR, K; *Letouzey 7168*, Naga, 15 km W from Fort Foureau, P; *7252*, 70 km ENE of Maroua, P; *J. & A. Raynal 12818*, Gandjam, 13 km WNW of Yagoua, P; *13266*, Sadolkoulay, 35 km E of Ngaoundéré, P.

CENTRAL AFRICAN REPUBLIC : *Chevalier 8680*, Bahr-el-Azreg, near Fort Archambault, P.

ZAÏRE : *Laurent 603*, near Bokala, BR.

TANZANIA : *Burtt 3704*, Manyoni District, Kazikazi, BR, EA, K; *Milne-Redhead & Taylor 10837*, Songea District, Kwamponjore Valley, c. 9,5 km of Songea, alt. 1000 m, B, BR, EA, K, LI.

ZAMBIA : *Bullock 1093*, Lake Chila outflow, K; *Richards 9930*, Abercorn District, Lumi River, alt. 1680 m, BR, K.

RHODESIA : *Drummond 5761*, Gwanda District, near Chiturupadzi, 40 km NNW of Bubye-Limporo confluence, K, SRGH; *Miller 2394, 4548*, Matobo District, K, SRGH; *4411, ibid.*, BR, K, SRGH.

SOUTH WEST AFRICA : *de Winter & Marais 4874*, Okavango Territory, K, M; *5029*, Kapako Camp, c. 6 km W of Mupini Mission Station, K, M.

GEOGRAPHY AND ECOLOGY.

The overall distribution of *Limnophila fluviatilis* and *L. ceratophylloides* is quite different although these species to some extent overlap. However, if they do both occur in the same general region, they do not occur in the same place: their different ecological requirements help to separate the two species biologically.

L. fluviatilis occurs mainly in the dry savanna zone surrounding the wet " guineo-congolan " region from Senegal to South West Africa. Its occurrence in the Congo basin is connected with the ecology of a large stream valley, and at the same time with local climatic conditions. It grows in river beds and their depending marshes and ponds where soil is seasonally inundated by a stream flood; water level may vary greatly throughout the year, and, when the water level drops and the soil becomes exposed, the vegetation is sparse enough to leave bare patches where the *Limnophila* may develope.

The range of *L. ceratophylloides* corresponds to a wetter climatic area, extending around the rain-forest and through the zone of " sudano-zambesian " dry forest, from Cameroun to South West Africa. It is noticeable that the plant seems not to occur westwards from Cameroun, though suitable ecological conditions occur as far as Guinea and even Senegal. This species grows in grassy marshes seasonally or permanently flooded by raising edaphic water or rain water. It seems that this species generally does not grow in marshes transgressed by stream waters.

A.R. — Laboratoire de Phanérogamie
Muséum, PARIS
et Laboratoire associé du C.N.R.S.
n° 218.

D.P. — Royal Botanic Gardens
KEW.

Adansonia, ser. 2, 15 (2) : 239-250, 1975.

SUR L'ARILLE DES *MACOUBEA* ET LA CLASSIFICATION DE LA SOUS-FAMILLE DES TABERNÆMONTANOÏDÉES (APOCYNACÉES)

par P. Boiteau & C. Sastre

Résumé : Du fait de la présence d'un arille entourant ses graines, le genre *Macoubea* doit être transféré dans la sous-famille des *Tabernæmontanoideæ*. Pour la même raison la tribu des *Chilocarpeæ* doit également être rattachée à cette sous-famille. Trois tribus nouvelles : *Macoubeæ*, *Woytkowskieæ* et *Voacangeæ* sont décrites. Avec la tribu type des *Tabernæmontaneæ*, cela porte à cinq le nombre des tribus constituant la sous-famille des *Tabernæmontanoideæ*.

Summary : In view of its arillate seeds the genus *Macoubea* should be transferred to the subfamily *Tabernæmontanoideæ*, which should also include the tribe *Chilocarpeæ*. The three new tribes *Macoubeæ*, *Woytkowskieæ* and *Voacangeæ* are here described within that subfamily, now made up of five tribes when account is taken of the type tribe *Tabernæmontaneæ*.

Resumo : La presencia de arilo en la semilla del genero *Macoubea* justifica su integracion en la subfamilia de las *Tabernæmontanoideæ*. Por la misma razon la tribu de las *Chilocarpeæ* debe de ser incluida en esta subfamilia. Tres nuevas tribus son descritas aqui : *Macoubeæ*, *Woytkowskieæ* y *Voacangeæ*. Con la tribu de las *Tabernæmontaneæ*, la subfamilia de las *Tabernæmontanoideæ* queda constituida hasta hoy por cinco tribus.

*
* *

SUR LA PLACE SYSTÉMATIQUE DU GENRE *MACOUBEA*

La position systématique du genre *Macoubea* Aublet (1) au sein de la famille des Apocynacées pose de nombreux problèmes. Ce genre comporte deux espèces : *M. guianensis* Aublet et *M. sprucei* (Muell. Arg.) Markgraf.

Les botanistes qui ne connaissaient que ses fleurs le rangeaient immédiatement auprès des *Tabernæmontana* ou même au sein de ce genre. Il en a, en effet, les étamines caractéristiques. On sait que, dans cette sous-famille, les anthères peuvent comporter un appendice apical ou acumen, des appendices basaux appelés « queues » par Pichon et d'autres auteurs, et enfin des appendices naissant, chez certaines espèces, au point de contact du filet et de la nervure staminale, de part et d'autre de celle-ci et appelés « appendices des nervures staminales ». Pour éviter les confusions, nous appellerons les appendices basaux « queues » au sens de Pichon. Ici ces queues sont stériles et nettement divergentes. C'est pourquoi *Macoubea guianensis* a été nommé également *Tabernæmontana reticulata* DC. (2) et *T. aubletii* Pulle (9). Mueller d'Argovie (5) fait aussi du genre *Macoubea*

une simple section des *Tabernæmontana* sous le nom de *Stenocephalium.*

Les systématiciens qui, par contre, n'étudiaient que son fruit, une grosse baie indéhiscente, à péricarpe comprenant une forte assise scléreuse (Pl. 1), tendaient à le ranger auprès des *Couma*, parmi les *Carisseæ*, donc dans la sous-famille des *Plumerioideæ.*

Dans la monographie qu'il a consacrée à ce genre, MONACHINO (4) ne tranche pas ce débat. Il écrit en effet :

“ *Macoubea* is considered as a member of the *Tabernaemontaneæ*, although allied to the *Carisseæ* with which it is linked through *Ambelania.* ”

PICHON a également longuement hésité à ce sujet. Dans un premier travail (6), il écrit :

« Nos recherches ne sont pas encore assez avancées pour qu'il nous soit permis de juger quel est l'organe, androcée ou graine, dont les variations rendent le compte le plus exact des cloisonnements naturels. Nous ne saurions dire encore si *Ambelania*, *Neocouma* et *Macoubea* sont à laisser dans les Plumérioïdées ou à transférer dans les Tabernæmontanoïdées [...]. Le choix de la sous-famille, remis à plus tard, importe d'ailleurs peu, car les Ambélaniées paraissent être précisément les ancêtres des Tabernæmontanoïdées et se rattacher, d'autre part, aux Plumérioïdées primitives, jouant en quelque sorte le rôle d'une charnière par laquelle les Tabernæmontanoïdées s'articulent sur les Plumérioïdées. » Plus tard, PICHON (7) écrira :

« Nous sommes en mesure d'affirmer que seule la présence d'un arille à la graine peut définir clairement la sous-famille des Tabernæmontanoïdées. »

Cette position est tout à fait conforme à celle de STAPF (10) qui distingua le premier les *Tabernæmontanoideæ* en tant que sous-famille. Il semble en effet, de prime abord, être facile de décider si une graine a un arille ou non. Par contre, il existe toutes les transitions possibles entre les anthères présentant réellement des queues stériles (appendices basaux) et celles qui n'en ont pas; ces appendices peuvent être fort réduits chez des espèces qui appartiennent indiscutablement aux *Tabernæmontaneæ* proprement dites (certains *Ervatamia* et *Pterotaberna*, par exemple). Il arrive même que, sans le moindre nodule à la base de la loge, celle-ci ne soit pas complètement fertile, sa fente de déhiscence n'en atteignant pas tout à fait le bas.

Si PICHON prit la position la plus conséquente en ce qui concerne les limites à donner aux *Tabernæmontanoideæ*, il ne put malheureusement pas voir, sur le matériel dont il disposait, l'arille des *Macoubea.* Il en conclut que ce genre, et avec lui toute la tribu des *Ambelanieæ*, appartenaient aux *Plumerioideæ.* Nous verrons même que, par la suite, cette méconnaissance l'amena à ne plus distinguer qu'une simple tribu des *Tabernæmontaneæ* au sein des *Plumerioideæ.* Il abandonnait ainsi complètement la position de STAPF après l'avoir soutenue.

Or, la présence de l'arille chez les *Macoubea* ne peut échapper au chercheur de terrain. En effet, les autochtones ont coutume de consommer le liquide sirupeux qui se forme dans les fruits parvenus à maturité et de recracher les graines auxquelles l'arille reste adhérent.



Pl. 1. — **Macoubea sprucei** var. **paucifolia** : **1** et **2**, fruit indéhiscent; à droite ouvert artificiellement (cliché Sastre); **3**, graine pourvue de son arille; **4**, testa intérieur, face dorsale; **5**, le même, face ventrale (*Sastre 3061*).

L'arille des *Macoubea* sur le frais (Pl. 1) est à la fois de consistance visqueuse et très adhérent et tenace. Il faut utiliser une poudre abrasive et frotter énergiquement les graines fraîches pour les débarrasser de leur arille. Mais, comme il a été dit, la pulpe du fruit proprement dite se lyse lors de la maturité. Ce liquide sirupeux restant dans le fruit indéhiscent entraîne peu à peu la décomposition de l'arille qui n'est plus visible sur le fruit longtemps conservé et encore moins sur le matériel d'herbier.

Les Indiens Witotos (Colombie amazonienne, rio Igara-Parana) sont friands du sirop naturel des fruits de *Macoubea sprucei* var. *paucifolia* (Spruce ex Muell. Arg.) Monachino (4). L'un de nous (C.S.)[1] a pu constater que cette espèce, spontanée en forêt primitive sur terrains siliceux, est protégée; des sujets en sont même plantés près des villages avec *Poraqueiba sericea* (Olacacées). Par contre les Indiens apprécient peu les fruits de *M. sprucei* var. *sprucei*, plus petits et moins pulpeux. Du reste, pour eux, ce fruit est dangereux pour les jeunes mariés, tandis que le fruit de la var. *paucifolia* est recommandé pour les jeunes gens.

Sur un spécimen de *M. guianensis* conservé à Kew, *Forest Direction* **152** *A*, en provenance de Guyane Britannique, C. Wilgress-Anderson a noté : « fruit has sweet edible syrup ".

DIFFÉRENCES DES ARILLES ET DES GRAINES ENTRE *MACOUBEA* ET *TABERNÆMONTANA*

L'arille des *Macoubea* entoure complètement la graine. Sa consistance est très visqueuse et il est incolore, ce qui n'est jamais le cas chez les vraies *Tabernæmontaneæ* à fruit déhiscent. Nous avons dit qu'il se détruit si bien qu'on n'en trouve pas trace dans le matériel conservé en herbier ou en carpothèque. Seuls les fruits recueillis avant maturité, dans un liquide conservateur, permettent l'étude de cet arille.

Quant à la graine proprement dite, il y a de profondes différences entre celle des *Macoubea* et celles des *Tabernæmontaneæ*. Comme l'a déjà signalé Pichon, la graine des *Macoubea* présente deux testas : un testa interne mince, membraneux, de couleur brun clair ou noisette, appliqué sur l'albumen mais s'en séparant aisément, et présentant une curieuse surface divisée en dépressions irrégulières, séparées par des élévations anastomosées en réseau (Pl. 1). Sur sa face ventrale, il présente un long sillon longitudinal à peu près aussi net que celui des *Tabernæmontana*. Le testa externe auquel adhère l'arille est au contraire dur, crustacé, lisse et brillant, d'un brun foncé presque noir. Le sillon ventral n'y apparaît jamais. L'embryon a des cotylédons très réduits et une radicule 10 ou 12 fois plus longue qu'eux.

Nous n'avons pu encore vérifier sur le matériel frais si le double testa correspond à la présence de deux téguments à l'ovule. On sait qu'un ovule unitegminé est de règle non seulement chez toutes les Apocynacées mais

1. R.C.P. 316 du C.N.R.S.

chez l'ensemble des *Contortæ*. Le grand archaïsme du genre *Macoubea* expliquerait seul la présence très exceptionnelle d'un ovule bitegminé.

L'arille des *Tabernæmontana* enveloppe aussi complètement le graine. Il est charnu mais non visqueux et toujours coloré en rouge ou rose. Lors de la déhiscence des fruits, il est le plus souvent rapidement dévoré par les insectes et d'autres animaux, depuis les fourmis jusqu'aux grandes roussettes frugivores. En herbier, cet arille se dessèche bien et devient alors membraneux, assez aisément disséquable.

La graine des *Tabernæmontana* présente, comme celle de toutes les autres Apocynacées, un seul testa. Celui-ci est toujours pourvu d'un profond sillon ventral. Sur la face dorsale, il présente, suivant les genres, des cannelures plus ou moins marquées. L'albumen est ruminé. L'embryon a des cotylédons plans, bien développés, foliacées, avec au moins la nervure médiane distincte, parfois même les nervures latérales; la radicule ne dépasse pas 2 fois à 2 fois 1/2 la longueur des cotylédons.

LIMITES DE LA SOUS-FAMILLE DES *TABERNÆMONTANOIDEÆ*

La présence indiscutable d'un arille chez les *Macoubea* oblige à revoir entièrement les limites attribuées par Pichon aux *Tabernæmontanoideæ* et la classification de cette sous-famille.

Si l'on suit rigoureusement la définition de Stapf (**10**), il est hors de doute que les *Macoubea* doivent entrer dans la sous-famille des *Tabernæmontanoideæ* puisqu'ils présentent à la fois des anthères caudées et une graine arillée.

Mais Pichon considère que les *Macoubea* forment avec les genres qu'il regroupe dans la sous-tribu des *Ambelaniinæ* : *Ambelania* Aublet, *Molongum* Pichon, *Rhigospira* Miers et *Neocouma* Pierre, une tribu très homogène des *Ambelanieæ*.

N'ayant pu encore vérifier sur le frais la présence ou l'absence d'un arille chez ces divers genres, il paraît prématuré de prendre position à leur égard.

Il existe dans l'herbier de Paris un échantillon d'*Ambelania acida* Aublet récolté par L. Cl. Richard en Guyane; il est accompagné d'un bon dessin du fruit vu en coupe et d'un commentaire en français et en latin. Cet excellent observateur a noté que :

« Chaque graine est ovale, obtuse, comprimée, arrondie par les bords, presque plane d'un côté, par lequel elles sont attachées au moyen d'un petit point saillant au-dessus du centre, et convexes et un peu rudes de l'autre. »

Ce « petit point saillant » doit-il être considéré comme un arille très réduit? On ne dispose par ailleurs que de quelques graines de cette espèce fort anciennement récoltées par Sagot. Sur les mieux conservées d'entre elles, on voit effectivement tout autour du hile, une petite surélévation en forme d'ombilic mais il est impossible, sur la seule vue de ce matériel, d'affirmer qu'il s'agit d'un arille réduit.

Il paraît donc sage, jusqu'à une meilleure connaissance de ce groupe, de ne rattacher aux *Tabernæmontanoideæ* que le seul genre *Macoubea*. Celui-ci occupe, comme il a été dit, une position suffisamment distincte par rapport aux *Tabernæmontaneæ* pour qu'on en fasse le type d'une tribu distincte :

Macoubeæ Boiteau & Sastre, *trib. nov.*

Arillus carnosus, viscosus, pallidus, lucidus. Fructus mericarpiis carnosis indehiscentibus, strato lignoso manifesto. Antherarum loculi basi sterilibus appendicibus muniti.

Genre type : *Macoubea* Aublet (1).

Depuis les travaux de PICHON, on doit à WOODSON (12) la description du genre *Woytkowskia*. Ce genre américain présente des caractères extraordinaires : la graine est pourvue d'un arille; mais cet arille, qui entoure incomplètement la graine, reste sec et membraneux; le fruit est un double follicule linéaire-fusiforme, atteignant 20 cm de long, à péricarpe sec et mince, marquant nettement la transition vers le double follicule des *Alstonieæ*, alors que la graine est bien celle d'une *Tabernæmontanoideæ*. La fleur n'est pas moins étonnante. Les lobes de la corolle sont si profondément inclus dans le tube qu'ils donnent au bouton une forme concave, invaginée. Les anthères ont des queues stériles. L'appartenance aux *Tabernæmontanoideæ* est donc indiscutable. Elle a d'ailleurs été reconnue par WOODSON. Mais, là encore, les caractères sont suffisamment distincts de ceux des *Tabernæmontaneæ* pour qu'on érige ce genre monotypique en tribu nouvelle :

Woytkowskieæ Boiteau & Sastre, *trib. nov.*

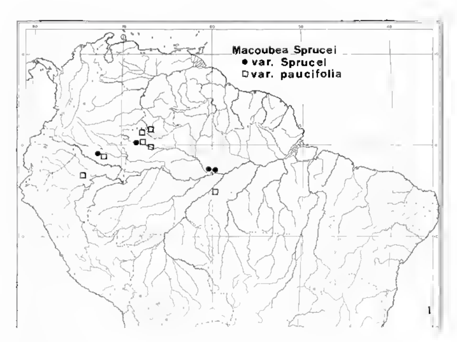
Semina cum arillo sicco papyraceo. Folliculi 2 lineari-fusiformes usque ad 20 cm longi, pericarpo sicco, tenui. Lobi ante anthesin in ostium fere omnino inflexi; alabastrum apice manifeste invaginatum.

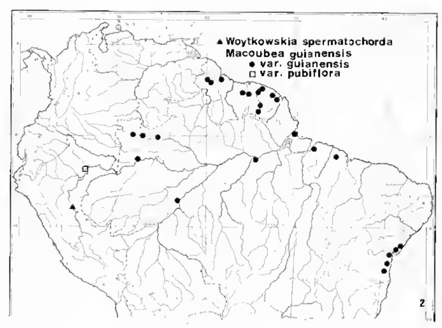
Genre-type : *Woytkowskia* Woodson (12).

Ces faits donnaient à penser que toutes les *Tabernæmontanoideæ* primitives étaient des reliques spéciales à l'Amérique du Sud (Cartes 1 et 2).

Cependant, après que VAN STEENIS (11) ait décrit les très curieux fruits de son genre *Neokeithia*, originaire d'Indonésie, PICHON (8) a considéré que, du fait de son arille et bien qu'il ait des anthères sans queues (appendices basaux), ce genre appartenait au groupe qui nous intéresse. Constatant qu'il ne pouvait diviser ce groupe en tribus, avec les limites qu'il lui avait imparties, en raison de sa très grande homogénéité, il avait été amené à en faire une simple tribu des Tabernæmontanées au sein des Plumérioïdées. Il distingue alors de ce qu'il appelle la sous-tribu des *Tabernæmontaninæ*, une sous-tribu des *Neokeithiinæ*.

Par la suite *Neokeithia conspicua* v. Steenis a été reconnu appartenir au genre *Chilocarpus* Blume, dont il ne constitue qu'un cas extrême par la longueur de ses fruits moniliformes. MARKGRAF (3) note très bien, pour l'ensemble de ce genre, l'existence d'un arille. On sait que le genre


Macoubea Sprucei
var. Sprucei
var. paucifolia
1


Woytkowskia spermatochorda
Macoubea guianensis
var. guianensis
var. pubiflora
2

Chilocarpus compte environ 25 espèces, dont la majorité en Indonésie, avec des représentants en Inde (Nilgherries), en Birmanie, en Thaïlande, au Viet-Nam, aux Philippines et en Nouvelle-Guinée.

L'arille des *Chilocarpus* est toujours incomplet, parfois réduit à une sorte de collerette rayonnée autour du hile et de la pointe du funicule. Notons que ce funicule charnu et court n'est pas sans rappeler celui des *Ambelania* tel que l'a dessiné L. Cl. Richard dans l'analyse du fruit dont il a été parlé plus haut. L'arille accumule chez les *Chilocarpus* des pigments jaunes et non plus rouges comme ceux des *Tabernæmontaneæ*. Les anthères des *Chilocarpus* ne présentent pas la moindre trace d'appendices basaux (queues). Il semble toutefois que la déhiscence des loges n'ait pas lieu tout à fait jusqu'à la base chez certaines espèces.

Pichon (7) a déjà distingué une tribu des *Chilocarpeæ* qu'il séparait des *Carisseæ* par le fruit charnu mais déhiscent, les graines portées par des funicules charnus et courts; des *Ambelanieæ* par l'absence d'appendices basaux aux anthères. Il semble légitime de transférer cette tribu dans les *Tabernæmontanoideæ* comme l'avait d'ailleurs fait Pichon (8) pour les espèces considérées alors comme distinctes sous le nom de *Neokeithia*.

Enfin, les pigments jaunes de l'arille qui caractérisent, comme il a été dit, les *Chilocarpeæ*, se retrouvent dans l'arille d'un genre considéré jusqu'ici comme faisant partie intégrante des *Tabernæmontaneæ* proprement dites, le genre *Voacanga*. L'aire de ce genre, beaucoup plus vaste que celle des *Chilocarpus*, recoupe néanmoins celle de ces derniers (Carte 3). Par ailleurs, les *Voacanga* se distinguent de toutes les vraies *Tabernaemontaneæ* par un calice rapidement caduc, se détachant par une fente annulaire à la base peu après l'anthèse.

Des *Chilocarpus*, les *Voacanga* se distinguent aussi par leurs anthères à appendices basaux très bien différenciés, leur ovaire à carpelles libres ou concrescents seulement à la base et leur clavoncule très évoluée, sculptée de cinq carènes longitudinales à coupe transversale étoilée, à collerette basale bien différenciée. De plus, leur fruit est apocarpe, à méricarpes globuleux, très charnus, sans assise lignifiée dans le péricarpe et tardivement déhiscent. Leur arille enfin, s'il accumule les mêmes pigments jaunes que chez les *Chilocarpus*, entoure complètement la graine à la différence de l'arille de ceux-ci.

Il paraît soubaitable, pour mieux refléter leur origine phylogénétique, d'ériger les *Voacanga* en tribu distincte des *Tabernæmontaneæ* au sens strict :

Voacangeæ Boiteau et Sastre, *trib. nov.*

Arillus carnosus, flavus, semem totum amplectens. Fructus carnosus mericarpiis liberis globulosis, tarde dehiscentibus. Calyx rapide basi circumscissilis. Antherarum loculi basi sterilibus appendicibus muniti.

Genre-type : *Voacanga* Dupetit-Thouars, Gen. Nov. Madag. : 10 (1806).

CLASSIFICATION DES *TABERNÆMONTANOIDEÆ*

On voit que la classification des *Tabernæmontanoideæ* justifie pour elles, comme le pensait Stapf, le rang de sous-famille.

Cette sous-famille comprend cinq tribus : *Woytkowskieæ*, *Macoubeæ*, *Tabernæmontaneæ*, *Voacangeæ*, *Chilocarpeæ*.

Les rapports entre ces cinq tribus sont résumés dans la clé suivante :

CLÉ DES TABERNÆMONTANOIDEÆ

1. Arille sec. Double follicule linéaire-fusiforme atteignant 20 cm de long. Lobes de la corolle profondement infléchis dans le tube; bouton floral concave au sommet, invaginé................................ *Woytkowskieæ*.

1'. Arille charnu. Fruit non folliculaire. Lobes de la corolle infléchis ou non, mais bouton toujours convexe, non invaginé.

2. Fruits indéhiscents. Arille incolore, visqueux. Anthères à appendices (queues) bien différenciés, divergents.......................... *Macoubeæ*.

2'. Fruits déhiscents, précocement ou tardivement. Arille charnu mais non visqueux, devenant membraneux après dessication, coloré. Anthères avec ou sans appendices basaux stériles.

3. Fruits charnus, tardivement déhiscents, sans assise lignifiée différenciée. Arille entourant complètement la graine. Graines sessiles. Anthères à appendices stériles généralement bien différenciés.

4. Arille rouge ou rose. Calice persistant.......... *Tabernaemontaneæ*.

4'. Arille jaune. Calice précocement caduc après l'anthèse, se détachant en une seule pièce par une fente circulaire à la base.. *Voacangeæ*.

3'. Fruits déhiscents en deux valves, souvent moniliformes, à péricarpe pourvu d'une assise lignifiée. Arille réduit, n'entourant pas complètement la graine, jaune. Graines sur des funicules charnus, courts .... *Chilocarpeæ*.

ÉVOLUTION ET RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES *TABERNÆMONTANOIDEÆ*

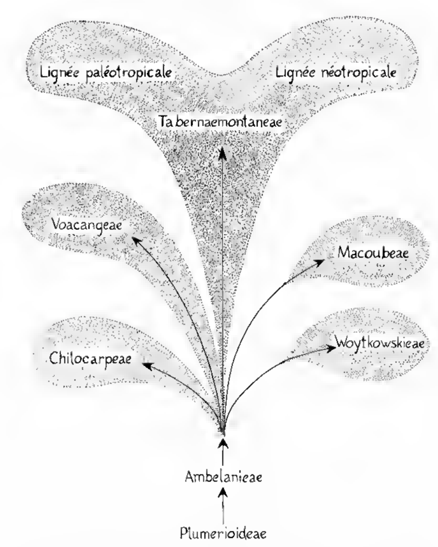
Les *Tabernæmontanoideæ* les plus archaïques ne subsistent de nos jours qu'en deux régions du monde éloignées l'une de l'autre :

1° la région malaise : *Chilocarpeæ*;

2° l'Amérique méridionale : *Woytkowskieæ* et *Macoubeæ*.

Elles ont un aspect relictuel, étant réduites, pour chacune de ces tribus, soit à un genre monotypique (*Woytkowskieæ*), soit à un genre ne comptant qu'un nombre relativement réduit d'espèces (*Macoubeæ* et *Chilocarpeæ*). Cependant, ceci n'autorise pas à dire qu'elles n'ont pas été autrefois présentes dans d'autres régions du globe.

Toutes ces *Tabernæmontanoideæ* primitives sont des arbres, des arbustes ou des lianes ligneuses, généralement incapables de se maintenir hors de la forêt tropicale de leur origine. Seuls les *Macoubea*, « protégés » sinon multipliés par l'homme depuis plusieurs millénaires, doivent à cette particularité leur survie en bordure de certains villages et même dans certains points de la forêt. On comprend qu'elles aient été éliminées partout où, sous l'influence des animaux puis de l'homme, les savanes prenaient le pas

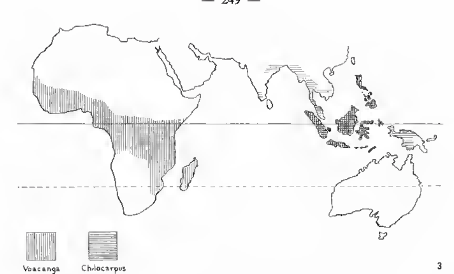


sur la forêt primitive, ce qui est le cas, contrairement à ce que l'on pense encore communément, pour la grande majorité de l'Afrique.

Il est plus curieux cependant que Madagascar ne compte aucune de ces *Tabernæmontanoideæ* primitives.

Par contre les *Voacangeæ* et surtout les *Tabernæmontaneæ*, plus récentes et moins exigentes, ont occupé d'immenses régions du globe.

Les *Voacangeæ*, probablement à partir de leur centre d'origine malais, ont gagné Madagascar, l'Afrique tropicale entière et même une faible partie de l'Afrique sud-orientale au delà du tropique (Carte 3).



Les *Tabernæmontaneæ*, vraisemblablement dérivées des *Macoubeæ* américaines, ont gagné progressivement toutes les régions tropicales du globe. Certaines de leurs espèces, notamment dans les genres arbustifs : *Ervatamia, Hazunta*, sont même capables de passer à l'état subspontané dans les cultures ou de se comporter comme des adventices; c'est le cas, par exemple, d'*Ervatamia obtusiuscula* Markgraf aux Nouvelles-Hébrides ou de *Hazunta coffeoides* (Bojer) Pichon aux îles Comores. Ce groupe semble d'ailleurs s'être étendu à l'Europe elle-même à l'ère tertiaire; en effet, plusieurs feuilles fossiles décrites sous le nom collectif d'*Apocynophyllum* Unger[1] semblent pouvoir être attribuées à des *Tabernæmontaneæ*.

On ne peut exclure *a priori* l'éventualité que, dans l'avenir, d'autres ancêtres des actuelles *Tabernæmontaneæ* soient découvertes hors de l'aire américaine. Cependant dans l'état actuel des recherches, toutes les *Tabernaemontaneæ* américaines, africaines, asiatiques et océaniennes paraissent dérivées d'une souche commune, très proche de ce que sont encore les *Macoubea*. Tout au plus peut-on penser que les espèces archaïques avaient un appareil stigmatique plus primitif, c'est-à-dire une clavoncule peu différenciée, non sculptée, sans dilatation basale, et des stigmates beaucoup plus importants, analogues à ceux qu'on trouve encore chez certaines espèces actuelles d'*Ambelania*.

A partir de ces *Tabernæmontaneæ* primitives se sont spécialisées deux lignées : une lignée néotropicale ayant donné naissance aux divers genres actuels de *Tabernæmontaneæ* américaines et une lignée paléotropicale : genres africains et asiatiques.

Le schéma résume l'ensemble des données concernant l'évolution et la phylogénèse des *Tabernæmontanoideæ*.

1. Genera et Species Plantarum fossilium, Vindobonæ : 433 (1850).

BIBLIOGRAPHIE

1. Aublet, J. B. — Plant. Guian. **2**, suppl. : 17 (1775).
2. Candolle, A. de. — Prodr. **8** : 366 (1844).
3. Markgraf, F. — Blumea **19** : 157 (1971).
4. Monachino, J. — Lloydia **8** (4) : 291 (1945).
5. Mueller d'Argovie *in* Martius, Flora Brasil. **6** (1) : 86 (1860).
6. Pichon, M. — Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., n. ser. **24** : **117-118** (1948).
7. Pichon, M. — *ibid.* **27** (6) : 210 et 239 (paru 1949).
8. Pichon, M. — Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. 2, **21** (3) : 375 (1949).
9. Pulle, A. A. — Recueil Trav. Bot. Néerl. **9** (2) : 157, Pl. 3 (1912).
10. Stapf, O. — *in* Thyselton-Dyer, Flora Trop. Afr. 6 (1) : 26 (1902).
11. Steenis, C. G. G. J. van. — Bull. Bot. Gard. Buitenzorg **3** (17) : 407 (1948).
12. Woodson, E. R. Jr. — Annals Missouri Bot. Gard. **47** : 74 (1960).

Laboratoire de Phanérogamie,
Muséum - Paris
et Laboratoire associé du C.N.R.S. n° 218.

ADANSONIA, ser. 2, 15 (2) : 251-253, 1975.

SUR L'EXTENSION ARÉALE DE *NEOTTIA NIDUS-AVIS* (L.) RICH.

par Fosiée TAHBAZ & Tabandeh EKRAMI

RÉSUMÉ : La découverte de six stations nouvelles de cette espèce étend la limite orientale de son aire de plus de 700 km. Il s'agit d'une nouveauté pour la flore de l'Iran.

SUMMARY : The authors have discovered six new localities of this species; they extend 700 more km its eastern boundary. Bird's-Nest Orchid is new to Iranian flora.

***

Le Massif de l'Elbourz (ou Albours), culminant au Mont Demavend à 5670 m environ, se dresse immédiatement au Sud de la Mer Caspienne qu'il borde sur quelques 750 km, entre les montagnes du Talych dans l'Azerbaidjan soviétique et celles du Turkménistan, à son extrémité orientale. Il ne dépasse pas 200 km dans sa plus grande largeur, tombant brusquement vers les rivages de la Mer Caspienne et en pente beaucoup plus douce sur son flanc sud, où il se prolonge par des hauts plateaux d'altitude souvent supérieure à 1000 m.

Une dissymétrie comparable à celle du relief se marque dans les paysages végétaux, à la suite de nettes différences dans l'intensité des précipitations atmosphériques notamment. On rencontre une végétation de caractère steppique ou xérique d'altitude sur le versant sud, et même vers le Khorassan une zone désertique salée, alors que des forêts bien développées, que l'on a parfois qualifiées de « tropicales humides », recouvrent la base du versant nord, en-dessous de hêtraies-chênaies puis de pelouses altitudinales (voir un transect synthétique dans AYMONIN & GUPTA, 1965).

Ce versant nord, abrupt et au relief tourmenté, a toujours été d'accès assez difficile en l'absence d'un réseau routier dense. Depuis quelques années, cependant, de grands progrès ont été accomplis dans ce domaine et il est actuellement possible d'herboriser dans des stations autrefois difficilement accessibles, surtout dans la région de Kelardascht.

Au cours d'une première mission botanique, en juin 1965, nous avons rencontré cette espèce bien caractéristique dans les hêtraies humides de Shosara, dans la région de Kelardascht, vers 1600-1800 m d'altitude, c'est-à-dire nettement au-dessus de la zone où nous avions observé le *Spiranthes spiralis* (L.) Chevallier. Au cours des années suivantes, les recherches

ont été méthodiquement poursuivies et nous connaissons actuellement 5 autres localités iraniennes de Néottie :

— les hêtraies de Gorgan (région de Golloveh), vers 1100 m d'altitude,

— les hêtraies de Mazandaran (région de Eurine), vers 1700 m,

— les hêtraies de Ladjim (régions de Khoschkesara et d'Aghamaschad), à faible altitude (850 à 900 m),

— les hêtraies de Noshahr (région de Kheyroud), vers 1300 m,

— les hêtraies de Essalem (région de Schoundul), vers 1250 m.

Il est intéressant de remarquer que la Néottie se rencontre exclusivement dans des hêtraies (au sens large), c'est-à-dire dans des groupements comparables à ceux qu'elle fréquente en Europe occidentale, à l'autre extrémité de son aire de répartition.

Il convient de remarquer qu'en Iran on ne la rencontre pas indifféremment dans toutes les hêtraies et que la densité de Néottie est en rapport direct avec la densité de lumière dans le sous-bois. C'est ainsi que dans les hêtraies denses de la région de Kelardascht on ne trouve que quelques rares pieds de Néottie, parmi des feuilles mortes jonchant le sol en une épaisse litière (10 cm), là seulement où le Ph du sol est très faiblement acide (nous avons noté une moyenne de Ph de 6,4). Par contre, dans les hêtraies de Ladjim et de Essalem, beaucoup moins denses et où la lumière pénètre mieux, on rencontre des individus de cette espèce en nombre bien supérieur, et avec une amplitude écologique plus grande.

De façon comparable, les autres végétaux du sous-bois sont moins nombreux dans les hêtraies de Kelardascht; nous avons noté, au voisinage des Néotties, seulement : *Asperula odorata* L., *Cephalanthera longifolia* Fritsch et *Fragaria vesca* L. (stérile). Si l'intensité lumineuse tombe au-dessous de 1 % de ce qu'elle est à l'extérieur, le sous-bois est entièrement dénudé. Au contraire, les hêtraies de Essalem sont beaucoup plus variées dans leur sous-bois : *Asperula odorata* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Fragaria vesca* L., *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Carex sylvatica* Huds., *Hypericum androsemum* L., *Myosotis sylvatica* (Ehrh.) Hoffm., *Poa nemoralis* L., *Sanicula europæa* L., *Viola odorata* L., et, de façon plus originale, *Polygonatum polyanthemum* Dietr. et *Primula heterochroma* Stapf. Il semble que seules ces deux dernières plantes puissent être caractéristiques des hêtraies iraniennes qui se révèlent de composition très voisines de celles de l'Europe occidentale.

D'un point de vue chorologique, nous voyons donc que la Néottie n'a pas une aire « accidentellement » étendue jusqu'à l'Iran, mais qu'il existe tout un cortège floristique, plus ou moins inféodé à la hêtraie, dont la Néottie fait partie, et qui accompagne le *Fagus sylvatica* L. jusqu'à l'extrémité orientale de son aire de répartition, tout autour de la Mer Caspienne. Rappelons ici que nous avons dernièrement signalé (Bull. Soc. Bot. France, sous presse) l'existence en Iran d'une autre espèce de cet ensemble floristique, le *Spiranthes spiralis* (L.) Chevallier.

L'existence de la *Neottia nidus-avis* Rich. en Asie mineure est connue depuis longtemps. Dès 1931, C. A. Meyer la signale « in sylvis montium

Talüsch » et en 1838 R. F. HOHENACKER précise « in sylvis montium Talysch prope pagum Suwant », indications qui seront reprises par BOISSIER dans la *Flora orientalis.* RADDE, un peu plus tard, l'indique près de Tiflis, à Borschom, et il semble bien qu'elle ne soit pas très rare dans les Monts du Caucase (KOMAROV). Cependant, à notre connaissance, elle n'avait jamais été signalée au sud de la frontière soviétique azerbaidjannaise. Les localités ici indiquées étendent donc nettement la limite sud-est de son aire de répartition, puisque nous l'avons rencontrée jusqu'au 54e degré de longitude (au lieu du 48° qui recoupe le Talysch).

A l'heure actuelle il semble que ce soit bien sa limite orientale. Ni KITAMURA pour l'Afghanistan ni ALI-AL-RAWI pour l'Iraq ne la citent. Les trois *Neottia* signalées par STEWART au Pakistan (*N. inayatii* Beauverd, *N. kashmiriana* Beauverd, et *N. listeroides* Lindl.) ainsi que la demi-douzaine de Néotties qui ont été décrites des montagnes chinoises et thibétaines paraissent, dans la mesure où elles appartiendraient bien à ce genre, (et nous manquons de renseignements précis, notamment pour les espèces chinoises), permettre de penser que l'Iran constitue la limite orientale de la *Neottia nidus-avis,* mais pas du genre *Neottia* qui traverserait la quasi-totalité du continent eurasiatique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALI-AL-RAWI. — Wild plants of Iraq, 1 vol., 236 p., Bagdad (1964).

AYMONIN G. & RAJ KUMAR GUPTA. — Essai sur les formations végétales et leur succession altitudinale dans les principaux massifs... Adansonia, ser. 2, **5** : 49-94 (1965).

BOISSIER E. — Flora orientalis **5** : 91 (1881).

BUHSE F. — Aufzaelung der auf einer Reise durch Transkaukasien und Persien, 1 vol., 246 p., Moscou (1860).

— Flora des Alburs und der karpischen Sudküste, 1 vol., 61 p., Riga (1899).

EICHWALD E. — Plantarum novarum vel minus cognitarum quas in itinere caspio-caucasico observavit., 1 vol., 42 p., 40 pl., Vilnae (1831).

HOHENACKER R. F. — Enumeratio plantarum quas in itinere per provinciam Talysch collegit. Bull. Soc. imp. Nat. Moscou, **3** : 231-330 et **4** : 331-414 (1838).

KITAMURA S. — Flora of Afghanistan, 1 vol., 486 p., Kyoto (1960).

— Plants of West Pakistan and Afghanistan, 1 vol., 283 p., Kyoto (1964).

KOMAROV & Coll. — Flora of the U.S.S.R., voir 4 : 637, Leningrad (1935).

MEYER C. A. — Verzeichniss der Pflanzen welche während der, auf Allerhöchsten Befehl, in Causasus und in den Provinzen am westlichen ufer des caspischen Meeres gefunden. 1 vol., 241 p., Saint Petersbourg (1831).

PARSA A. — Flore de l'Iran **5** : 68 (1950).

RADDE G. — Die Sammlungen des kaukasichen Museums **2**, Botanik, 1 vol., 196 p., Tiflis (1901).

STEWART R. R. — Flora of West Pakistan, 1 vol., 1028 p., Rawalpindi (1972).

F. T. & T. E. — Faculté d'Agriculture,
Université de TÉHÉRAN-KARADJ.

ADANSONIA, ser. 2, **15** (2) : 255-256, 1975.

A PROPOS DU *TRICHILIA EMETICA* VAHL

par le R. P. Jean BERHAUT

Dans la 2e édition de « Flora of West Tropical Africa » **(1)**, le nom de *Trichilia emetica* Vahl a été remplacé par *Trichilia roka* (Forsk.) Chiov., basé sur *Elcaja roka* de FORSKÅL. En recherchant dans « Flora Ægyptiaco-Arabica » de FORSKÅL **(2)** la signification du mot *roka* nous avons été très étonné de ne pas trouver, sous la plume de FORSKÅL, ce binôme *Elcaja roka*. FORSKÅL s'est contenté d'établir le genre *Elcaja* dont il donne la diagnose latine, p. 127, ajoutant simplement en terminant que cette plante s'appelle *roka* en arabe.

Le botaniste italien Emilio CHIOVENDA reconnaît, dans sa « Flora somala » **(3)**, que FORSKÅL ne s'est occupé, dans sa description, que du nom de genre, sans lui adjoindre de nom d'espèce. Pour trouver un binôme complet, CHIOVENDA fait appel à la page CXVI de « Flora Ægyptiaco-Arabica où on lit en effet, au nº 409 : « ELCAJA... Mi... *roka* », suivi du nom en caractères arabes. Donc, même ici, le nom de genre est seul en majuscules; le mot *roka*, en italiques, qui ne lui est pas joint, indique seulement le nom arabe de la plante. FORSKÅL n'a certainement pas eu l'idée d'établir un binôme, car dans tous les binômes qu'il crée, les deux termes sont écrits en majuscules : le nom de genre en majuscules plus grandes, le nom d'espèce en majuscules plus petites, et les deux noms se suivent immédiatement.

Ce cas est identique à celui de « *Cordia Gharaf* » qui n'a jamais été établi par FORSKÅL et dont le binôme correct *Cordia sinensis* Lam. (1792) a été rétabli par H. HEINE **(4)** dans un article où il donne toute l'argumentation nécessaire (Article 34 du Code international de Nomenclature).

Carl CHRISTENSEN qui a élaboré l'Index de « Flora Ægyptiaco-Arabica » de FORSKÅL **(5)** indique dans sa liste, p. 24, nº 100 : « Elcaja (*sine nom. specif.*) = *Trichilia emetica* Vahl ».

Le premier binôme valable pour cette espèce est donc *Trichilia emetica*, publiée par VAHL en 1790 dans « Symbolæ Botanicæ », **(6)** en se référant à la diagnose du genre *Elcaja* de la page 127 de FORSKÅL. Il s'agit donc bien de la même plante.

Nous regrettons d'être en désaccord avec le point de vue de MM. BRENAN et collaborateurs qui ont suivi CHIOVENDA **(7)**, mais la base du binôme n'existant pas, il était nécessaire de donner un nom valable à cette plante.

Dans cette étude nous avons pu profiter des conseils éclairés de M. H. HEINE qui, depuis longtemps a approfondi les structures de la « Flora Ægyptiaco-Arabica » de FORSKÅL. Nous l'en remercions vivement.

BIBLIOGRAPHIE

1. KEAY R. W. J. — *In* F.W.T.A., ed. 2, **1** : 705 (1956).
2. FORSKAL P. — Fl. Ægyptiaco-Arabica (1775).
3. CHIOVENDA E. — Fl. Somala **2** : 131 (1932).
4. HEINE H. — A propos de la nomenclature d'un Sébestier de l'ancien monde. Adansonia, ser. 2, **8** : 181-187 (1968).
5. CHRISTENSEN C. — Index to Pehr FORSKÅL : Flora Ægyptiaco-Arabica, 1775, Dansk bot. Arkiv 4 (1922).
6. VAHL M. — Symbolæ Botanicæ, **1** : 31 (1790).
7. BRENAN J. P. M. & al. — Memoirs of the New York Botanical Garden **8**, 3 : 235 (1952).

Laboratoire de Phanérogamie,
Muséum - PARIS.

ADANSONIA, ser. 2, 15 (2) : 257-271, 1975.

CROISSANCE DES FEUILLES AÉRIENNES DE *MYRIOPHYLLUM BRASILIENSE* CAMB.

par Bernard JEUNE

RÉSUMÉ : Ces feuilles pinnatiséquées sont construites à partir d'ébauches dont la croissance en longueur est surtout basale. Les lobes latéraux naissent de façon basipète, à un rythme constant et une distance fixe de la base. Chaque lobe possède sa propre direction de croissance, indépendante, dès son initiation. Au dessus de la zone d'allongement, l'orientation de la croissance dans le rachis est strictement liée à la morphogénèse des lobes.

RESUMEN : Se construyen estas hojas pinatifidas (« pinnatisectæ ») a partir de esbozos cuyo alargamiento es más que todo basal. Los lóbulos laterales nacen de modo basipeta, a ritmo y distancia de la base constante. Posee cada lóbulo su propria dirección de crecimiento independiente ya al inicio. Encima de la zona de alargamiento, la orientación del crecimiento en el raquís es completamente dependiente de la morfogénesis de los lóbulos.

*
* *

Depuis plusieurs années, l'emploi de techniques variées a permis d'analyser la croissance foliaire de façon plus fine qu'à partir de l'utilisation exclusive de coupes longitudinales ou transversales; les résultats montrent, en particulier, que le rôle du méristème marginal, dans l'extension en largeur du limbe, est réduit, si même ce méristème existe.

L'observation de chimères prouve que cette extension est provoquée par une croissance frontale et intercalaire de files cellulaires indépendantes (DULIEU, TURLIER, BUGNON, depuis 1966); l'observation directe de la répartition des mitoses sur des feuilles entières montre que la forme des feuilles est due aux différences d'orientation des cloisonnements se produisant dans l'ensemble du limbe (FUCHS, 1972; JEUNE, 1972) ainsi qu'à l'inégale répartition des divisions (FUCHS, 1966, 1972; THOMASSON, 1970) et au mode de grandissement cellulaire (FUCHS, 1972).

Ceci pose, de nouveau, le problème des rapports entre nervation et mésophylle, déjà abordé par FOSTER (1952) et PRAY (1963), en ce qui concerne la morphogenèse des nervilles, et par divers morphologistes. Ceux-ci considèrent actuellement qu'une feuille même apparemment simple, est, en réalité, composée d'éléments semblables, hyperfoliarisés dans la plupart des cas (CUSSET, 1970), chaque élément étant constitué d'une nervure et du mésophylle qui l'entoure.

1. MATÉRIEL ET TECHNIQUES.

Les rameaux aériens de *Myriophyllum brasiliense* Camb., dont nous étudions les feuilles, sont cultivés à la température de 22 °C sous une photopériode de 16 heures, fournie par 2 tubes Gro-lux de 40 W placés à environ 20 cm des échantillons, leur procurant ainsi un éclairement énergétique évalué à 17 $W.m^{-2}$. Ces rameaux proviennent du jardin du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

D'après la terminologie habituellement employée, les feuilles de cette plante sont simples, pinnatiséquées, les segments latéraux (lobes) ne sont pas divisés et le rachis s'élargit légèrement du sommet vers la base de la feuille. Autrement dit, ces feuilles, au limbe dépourvu de palmure, ne sont pas hyperfoliarisées (CUSSET, 1970) et la ramification, au sein du limbe, est de type latéral (TURLIER, 1972).

Chez cette plante, comme chez d'autres espèces du même genre, existe une hétérophyllie assez marquée entre feuilles aériennes et feuilles aquatiques : ces dernières ont un contour ovale et des lobes étroitement linéaires présentant à leur aisselle, leur sommet, et parfois d'autres niveaux, des « trichomes » coniques (PERROT, 1900; ARBER, 1920) qui rappellent par leur forme des « trichomes » situés sur la tige, au niveau de chaque verticille, entre les feuilles. Les rameaux aériens présentent parfois de telles feuilles (fig. 2 et 3) mais les feuilles aériennes typiques (fig. 1) ont un contour elliptique, des lobes plus larges portant de rares « trichomes » à la base du limbe ou à l'aisselle des lobes.

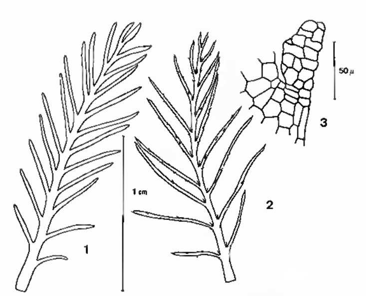
Dans cette note, nous étudierons exclusivement la croissance de ces dernières feuilles, et parmi elles, celles qui, situées loin de la base des rameaux (voir fig. 4 les feuilles des verticilles successifs), possèdent entre 20 et 25 lobes latéraux.

Les échantillons sont, soit colorés par la méthode de FEULGEN après éclaircissement dans un mélange fixateur de CARNOY, soit coupés selon différentes orientations et colorés au mélange fuchsine basique-vert lumière, ceci pour l'étude de la morphogenèse; d'autres échantillons sont éclaircis au chloral-lactophénol pour permettre l'analyse de la vascularisation.

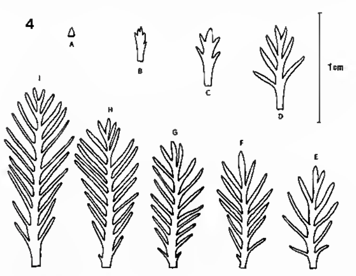
2. ÉVOLUTION DU CONTOUR DE LA FEUILLE PENDANT SA CROISSANCE.

On sait (ERICKSON & MICHELINI, 1957; MAKSYMOWYCH, 1973) que les feuilles sont formées, au sommet de la tige, à des intervalles de temps constants, et on appelle plastochrone l'intervalle séparant l'initiation de deux feuilles successives. Dans le cas particulier du *M. brasiliense* Camb., selon les rameaux, 5 ou 6 initiums sont formés simultanément par verticille. Nous appellerons donc plastochrone le temps séparant l'initiation de deux verticilles successifs.

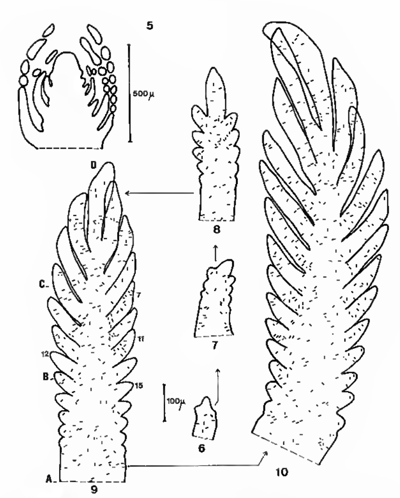
Les feuilles apparaissent à 75 μ du sommet de la tige (les mesures sont, bien entendu, approximatives), en alternance avec les initiums précédemment formés; après un plastochrone, l'initium, presque hémisphé-



Pl. 1. — **1**, feuille aérienne typique; remarquons la variabilité dans la position des lobes, généralement alternes, parfois subopposés; **2**, feuille aérienne semblable aux feuilles aquatiques; les « trichomes » (les plus longs étant à l'aisselle des lobes) sont situés sur la face dorsale de la feuille; **3**, un « trichome »; les cellules représentées appartiennent à l'épiderme de la feuille et à la surface du trichome.



Pl. 2. — **4**, contours foliaires observés sur les neuf premiers verticilles d'un rameau aérien; le premier possède deux préfeuilles opposées (*a*), le second est formé de quatre feuilles (*b*), les suivants de cinq feuilles chacun (*c* à *i*).



Pl. 3. — **5**, coupe longitudinale axiale d'un apex caulinaire montrant les feuilles des sept derniers verticilles formés, entourant étroitement le point végétatif; **6-10**, relevés de mitoses sur des ébauches de plus en plus âgées; chaque division est représentée par sa plaque métaphasique, les lobes apparaissent de façon basipète (autres explications dans le texte).

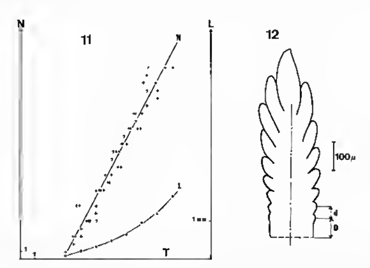
rique, mesure 25 μ; il s'allonge un peu plus vite du côté proximal que du côté distal, ce qui le recourbe vers le sommet de la tige (fig. 5). Au troisième plastochrone, le primordium, situé à 200 μ de l'apex est long de 90 μ; à ce stade apparaît latéralement le premier lobe de la feuille à environ 30 μ de son sommet; presque aussitôt, un autre lobe est initié, un peu plus bas sur l'autre marge de la feuille (fig. 6); ensuite, et jusqu'au dixième plastochrone, seront formés, en ordre basipète, une douzaine de lobes latéraux sur chaque marge (fig. 7 à 10); en général 20 à 25 lobes sont visibles sur les feuilles adultes.

Le temps séparant l'apparition de deux lobes successifs d'une même ébauche, c'est-à-dire le rythme de leur initiation, ainsi que l'emplacement précis de leur apparition, sont utiles à connaître.

a. Rythme d'initiation des lobes

Pour étudier ce problème, nous avons choisi, comme référence, une courbe représentant la longueur de la feuille en fonction du plastochrone, pour un rameau donné; ensuite, nous avons traduit en plastochrones la longueur de cinquante feuilles appartenant à dix rameaux différents; le nombre des lobes latéraux visibles sur chacune de ces feuilles est également noté; nous obtenons ainsi 50 couples de mesures indiquant le rapport entre le nombre de lobes latéraux et l'âge exprimé en fractions de plastochrones pour chaque feuille; l'âge ainsi mesuré n'étant pas une valeur très précise, nous groupons ces données en 7 classes d'intervalles égaux et de points centraux correspondant à 3,5; 4,5; 5,5; 6,5; 7,5; 8,5 et 9,5 plastochrones. D'après un test de Dagnélie (1970), la régression est linéaire (voir annexe en fin du présent article) et l'équation de la droite des moindres carrés est : $N = 3{,}8p - 10{,}2$ (où p représente l'âge de la feuille en plastochrones et N le nombre de lobes latéraux qu'elle possède (fig. 11).

Comme il existe une relation linéaire entre la valeur du plastochrone et le temps, nous pouvons dire que *les lobes latéraux sont initiés à des intervalles de temps fixes*, de la même façon que les feuilles au sommet de la tige, bien qu'à un rythme beaucoup plus rapide puisque 7 ou 8 lobes sont formés pendant 2 plastochrones.



Pl. 4. — 11, évolution de la longueur (L) et du nombre de lobes (N) en fonction du temps (T) exprimé en plastochrones; **12,** représentation de la distance (D) séparant la base de l'ébauche du sommet du plus récent lobe et de la distance (*d*) entre les sommets des derniers lobes formés.

b. LOCALISATION DE L'INITIATION DES LOBES LATÉRAUX

Soit (D) la distance, mesurée dans le plan du limbe, entre le sommet du plus jeune lobe visible et la base de la feuille (fig. 12).

Pour 31 mesures, faites sur des feuilles de longueur inférieure à 1 mm, appartenant à plusieurs rameaux, la longueur (D) est comprise 30 fois entre 50 μ et 85 μ et vaut 1 fois 105 μ, ce qui représente un cas exceptionnel.

Or, la distance (*d*) mesurée entre les 2 plus jeunes lobes visibles, d'un même côté (fig. 12) est de 32 μ en moyenne (calcul fait pour 30 mesures, l'intervalle de confiance pour le risque de 5 % étant de 2 μ); nous en concluons que chaque lobe apparaît à 50 μ environ de la base de la feuille, il s'en éloigne ensuite grâce aux mitoses qui allongent le rachis et quand il est distant d'environ 85 μ de la base, un nouveau lobe apparaît à 32 μ sous le précédent, donc à environ 50 μ de la base de la feuille.

Les lobes latéraux sont donc initiés à un rythme constant, comme nous l'avons vu précédemment, et à une distance constante de la base de la feuille (50 μ), *comme du lobe situé juste au-dessus d'eux* (32 μ).

Lorsque tous les lobes sont formés, la feuille n'atteint que 1,5 mm de long, parfois moins (fig. 10) et sa vitesse d'allongement est encore faible; elle est âgée de 10 plastochrones. La longueur de la feuille adulte (20 à 30 mm) est atteinte vers le 22ᵉ plastochrone.

Nous avons choisi cette unité de temps (le plastochrone) pour décrire le déroulement de la croissance de la feuille car l'apex et les jeunes ébauches sont étroitement recouverts par les feuilles un peu plus anciennes; il est donc impossible d'atteindre les primordiums pour suivre chaque jour leur développement sans léser de feuilles; mais nous pouvons évaluer approximativement la durée du plastochrone en comptant le nombre de verticilles dégagés du bourgeon terminal ainsi formé pendant un intervalle de temps déterminé. C'est ainsi que, dans nos conditions de cultures, nous estimons le plastochrone à 16 heures; il se forme donc chaque jour, « 1,5 verticille » et 5 à 6 lobes sur chaque ébauche de longueur inférieure à 1 mm; le temps de croissance d'une feuille depuis son initiation jusqu'à sa taille adulte est évalué à 14 jours.

3. ACTIVITÉ MITOTIQUE GLOBALE.

Dans la jeune feuille, jusqu'à l'acquisition de la totalité de ses lobes latéraux, on peut observer les différents stades de la mitose dans toutes les régions du limbe sans qu'il soit possible de distinguer des variations significatives dans la densité des divisions, sauf au niveau du faisceau conducteur médian, toujours plus pauvre en mitoses (fig. 6 à 10). Ceci s'explique, soit par l'absence de différence réelle entre les régions de la feuille, soit par le nombre trop faible de divisions observées dans chaque feuille pour mettre en évidence des variations éventuelles, nécessairement réduites, de la répartition des mitoses des zones latérales. La répartition des mitoses n'explique pas, apparemment, l'établissement de la forme pinnatiséquée de la feuille.

Aux stades ultérieurs, la densité des divisions décroît depuis le sommet jusqu'à la base de la feuille quand celle-ci mesure de 2 à 6 mm de long. Il existe donc une différenciation ou un ralentissement mitotique, progressant de façon basipète, sans qu'on puisse nettement distinguer un front de mitoses, comme c'est le cas chez d'autres feuilles, celles étudiées par FUCHS (1966), THOMASSON (1970), JEUNE (1972). Il semble ne plus exister de mitoses quand les feuilles atteignent 1 cm de longueur environ.

4. DIRECTIONS DE CROISSANCE.

Nous venons de constater que la forme de l'ébauche n'était pas due à la répartition des mitoses car la densité des divisions peut être considérée en première approximation, comme constante dans tout le mésophylle de la feuille pendant les 10 premiers plastochrones. La lobation est donc nécessairement sous la dépendance des orientations mitotiques.

a. Commençons par l'étude d'une ébauche longue de 200 μ, possédant déjà 6 lobes latéraux (fig. 7); nous avons représenté le contour de l'ébauche ainsi que métaphases, anaphases et télophases. Nous remarquons les faits suivants :

1° En divisant l'ébauche en zones longitudinales :

Dans le tiers médian correspondant au procambium du faisceau conducteur, comme le montrent les coupes transversales, les mitoses sont rares; elles sont surtout localisées dans l'épiderme et le mésophylle, de part et d'autre de la nervure médiane.

2° En divisant l'ébauche en zones transversales :

Dans la partie proximale, l'orientation des mitoses provoque l'allongement du rachis; au-dessus de ce tiers basal, ces divisions sont rares (nous en observons 3) et localisées dans les sinus, par contre, les mitoses d'élargissement sont situées, à une exception près, au niveau du lobe ou des futurs lobes. Il existe donc deux directions de croissance privilégiées, marquées par :

— des cloisonnements obliques apparemment liés à la formation et l'allongement des lobes altéraux,

— des cloisonnements anticlines, allongeant l'ébauche et surtout localisés dans la région proximale.

b. Analysons la formation des lobes :

1° *Sur de jeunes ébauches* (longues de 500 μ).

Pour étudier plus en détail cette formation, nous avons reporté sur un schéma unique les mitoses (représentées par leur plaque métaphasique) observées sur 19 ébauches superposables à leur base.

La figure 13 montre la totalité des mitoses observées. Notons encore la plus faible densité des divisions au niveau du procambium.

Sur la figure 14, seuls sont représentés les cloisonnements anticlines provoquant l'allongement de la feuille; à la partie basale, dans la zone latérale, leur répartition est à peu près uniforme, alors qu'au-dessus, ces divisions sont plus précisément localisées dans les sinus, surtout près de la marge.

Sur la figure 15 sont reportés les cloisonnements obliques et périclines responsables de l'élargissement du limbe. Nous constatons que ces divisions sont liées à l'initiation et l'allongement des lobes latéraux; elles se situent, en effet, soit dans un lobe (niveau *e*), soit dans le rachis sous les lobes (niveaux *b*, *c*, *d*). Nous en déduisons que les mitoses obliques profondes du niveau *a* sont liées à l'apparition du prochain lobe.

2° *Sur des ébauches longues d'un mm.*

Les lobes sont formés vers la base du rachis, large à ce niveau de 200 µ environ.

La figure 16 montre les cloisonnements anticlines d'allongement du rachis, observés sur 6 ébauches; comme sur la figure 14, la répartition est limitée à la zone allant des sinus vers les marges, elle est plus homogène vers l'axe de la feuille; certaines divisions affectent les cellules procambiales des lobes, dont la direction est représentée en pointillés (en particulier au niveau des lobes *b* et *c*).

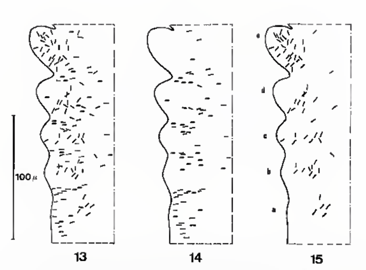
La figure 17 montre les cloisonnements obliques sur les mêmes ébauches. Ils sont situés, soit dans les lobes, soit dans leur prolongement autour de leur procambium.

Ainsi, dans ces feuilles *les lobes et leur prolongement dans le rachis sont morphogénétiquement étroitement liés puisqu'ils ont la même direction de croissance*; nous rejoignons, dans ce cas particulièrement simple, la morphologie qui indique qu'une nervure et les tissus qui l'entourent forment une unité morphologique.

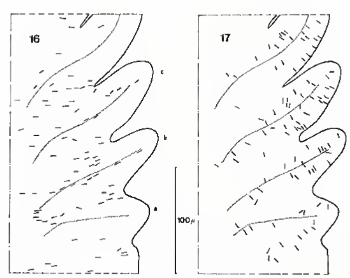
En résumé, voici comment sont initiés les lobes : à la base, se produit une forte élongation des files cellulaires existantes grâce à des cloisonnements anticlines; dans cette zone de croissance longitudinale, des foyers de cloisonnements obliques apparaissent rythmiquement de chaque côté du limbe, et sont à l'origine des lobes latéraux; ces mitoses obliques affectent toutes les files cellulaires, de la nervure médiane à la marge, accompagnant dans le rachis la différenciation du procambium du lobe latéral.

c. Examinons maintenant, sur une ébauche de 800 µ de long, les directions de croissance, en particulier au-dessus de la région d'initiation des lobes (fig. 9).

Cette feuille est choisie pour l'abondance de ses mitoses. Le rachis est plus large à la base qu'au sommet, et l'ébauche paraît entièrement méristématique. Qu'observons-nous?



Pl. 5. — **13**, relevé cumulant les mitoses observées sur 19 ébauches, chacune représentée par sa plaque métaphasique; **14**, seules les divisions d'allongement de la figure 13 sont représentées; **15**, seules les divisions obliques sont représentées.



Pl. 6. — **16** et **17**, relevés de mitoses observées sur 6 ébauches, de construction identique aux relevés 14 et 15. La direction du procambium est indiquée par des lignes pointillées.

1° *Dans le tiers proximal* (A-B).

Depuis la base jusqu'à environ 200 µ l'orientation des divisions correspond à ce que nous venons de décrire : dans le mésophylle et l'épiderme, des cloisonnements anticlines nombreux assurent l'allongement des files cellulaires, quelques cloisonnements obliques, le plus souvent situés à la hauteur des lobes existent également; dans la nervure médiane, des mitoses assurent l'épaississement du procambium. En s'éloignant de la base, on constate ensuite la disparition des cloisonnements anticlines de nouveau visibles au niveau B; est-ce un hasard, ou bien l'indice de rythmes de mitoses d'allongement? Il est impossible de se prononcer en faveur de l'une ou l'autre de ces hypothèses.

2° *Dans le tiers médian* (B-C).

Dans le rachis, comme précédemment, des mitoses d'épaississement du procambium sont visibles, soit au niveau de la nervure médiane, soit au niveau des nervures latérales; en ce qui concerne les mitoses du mésophylle, et de l'épiderme, les cloisonnements anticlines sont de moins en moins nombreux depuis le point B vers le point C; dans les lobes, l'allongement est prépondérant, l'épaississement se produisant surtout au niveau de leur procambium; remarquons aussi que certains lobes sont très riches en mitoses (par exemple les lobes 7 et 11) alors que d'autres en sont presque totalement dépourvus (lobes 12 et 15) faisant penser, encore une fois, à des rythmes de mitoses.

3° *Dans le tiers distal* (C-D).

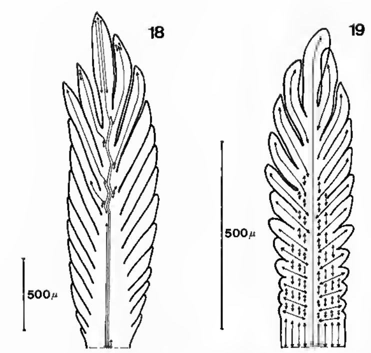
Dans le rachis, les mitoses sont toutes obliques, prolongeant jusqu'au niveau de la nervure médiane, la direction de croissance des lobes; dans ceux-ci, l'allongement est toujours l'orientation prépondérante de la croissance.

Ainsi, la zone de cloisonnements anticlines qui permet l'allongement du rachis, une relative croissance intercalaire entre les lobes, et la formation de ceux-ci à une distance à peu près constante de la base de la feuille est-elle limitée à 500 µ environ. Il ne s'agit pas d'une particularité de la feuille que nous venons d'étudier, mais au contraire, d'un phénomène général observé sur des feuilles de longueurs diverses.

5. INTERPRÉTATIONS.

Rappelons d'abord les faits observés :

Les feuilles apparaissent à 75 µ du sommet de la tige; l'initium, puis le jeune primordium, entièrement méristématiques, s'allongent rapidement. L'ébauche continuera à s'allonger constamment par des mitoses situées entre sa base et un niveau qui se situe, au plus, à 500 µ de celle-ci; un léger épaississement du rachis se produit à la base, le nombre de files cellulaires du mésophylle (dans un plan passant par la nervure médiane et la marge)



Pl. 7. — **18**, contour et vascularisation d'une ébauche de 2 mm. Les cordons vasculaires de la partie distale du rachis forment des lignes brisées en raison des directions obliques de croissance du mésophylle. La progression de la lignification est conforme aux schémas fournis par Pélissier (1945) : la différenciation est nodifuge. Chaque cordon du rachis possède un point nodal initial à la base de l'ébauche (o) et sa différenciation est acropète dans la feuille, le cordon médian se différenciant jusqu'au sommet du lobe médian, les cordons latéraux se raccordant à des niveaux variables à des cordons basipètes différenciés depuis les points nodaux des lobes (□) situés à la base de ceux-ci. Dans chaque lobe, le faisceau médian est à différenciation acropète depuis le point nodal jusqu'au sommet du lobe; ensuite, de nouveaux cordons se différencient, de façon basipète cette fois, depuis les points nodaux distaux (●), des raccords s'établissant ultérieurement entre ces cordons et ceux du rachis. Le sens des flèches indique le sens de différenciation. Globalement, la lignification est basipète puisqu'elle affecte les lobes dans l'ordre de leur apparition. — **19**, Schéma des directions de croissance dans une jeune ébauche (le contour est celui de la fig. 8).

augmentant de 4 (dans le primordium) à une vingtaine sur la feuille adulte. Sur cet axe, à croissance presque exclusivement longitudinale, apparaissent rythmiquement, à une distance constante de la base (50 μ environ), de chaque côté de la nervure médiane, des lobes latéraux dont l'initiation, par cloisonnement sous-épidermique, est accompagnée de mitoses obliques affectant, dans un plan, les assises cellulaires comprises entre l'épiderme et la nervure médiane.

Considérer que l'apparition et le développement des lobes latéraux sont provoqués par le fonctionnement d'un méristème marginal ne correspond pas aux faits observés (en effet, les mitoses périclines sous-épidermiques ne sont pas seules en cause, dans la formation des lobes et elles

ne précèdent pas les mitoses obliques profondes). L'intervalle de temps séparant l'apparition de deux lobes successifs est constant. La croissance longitudinale cesse au niveau de ces lobes. Chacun d'eux possède sa propre direction de croissance et s'allonge rapidement; dans leur prolongement, autour de leur procambium, les cellules du rachis ont même orientation de divisions que dans le lobe.

Au-dessus de la zone à croissance longitudinale, la direction des divisions est celle des lobes, y compris dans le rachis (ce que met bien en évidence la forme en ligne brisée de la vascularisation des feuilles de longueur comprise entre 1 mm et 2 mm (fig. 18), le grandissement cellulaire « redresse » ensuite la nervure médiane).

La figure 19 représente ces directions de croissance affectant les différentes régions de l'ébauche et responsables de la forme pinnatiséquée de ces feuilles (la direction des flèches est celle de la croissance).

Cette figure ne comprend pas les mitoses d'épaississement du procambium et du rachis car elles n'affectent pas sensiblement la forme de l'ébauche, l'augmentation de diamètre des faisceaux et du rachis restant faible, par rapport à l'allongement de la feuille et de ses lobes latéraux.

Lorsque l'ébauche atteint 1,5 mm environ, elle cesse de produire des lobes latéraux. Les premiers formés seront les premiers dont les cellules cesseront de se diviser; ainsi la différenciation cellulaire gagne-t-elle progressivement toutes les régions de la feuille depuis son sommet jusqu'à sa base. Le grandissement cellulaire intervient ensuite seul pour allonger la feuille dont la taille adulte est comprise entre 20 et 30 mm.

Comparons, maintenant, la croissance des feuilles aériennes de *M. brasiliense* Camb. à celle des feuilles aquatiques de *M. spicatum* L. étudiées par TURLIER (1972). Voyons d'abord les points communs :

« Lorsque l'ébauche foliaire est en construction, aucune cellule ne peut être considérée comme souche des autres » et sur le rachis à « croissance en longueur d'abord diffuse », apparaissent des lobes latéraux (ou folioles selon TURLIER) en ordre basipète, dont « l'initiation rappelle à peu de choses près, l'apparition du territoire foliaire dans le méristème caulinaire ». La croissance en longueur du rachis est localisée à la base de la feuille.

Par ailleurs, existent des différences de détail : les lobes sont généralement opposés et terminés par un poil glanduleux allongé chez *M. spicatum* L.; généralement alternes et sans « trichome » (pour les feuilles aériennes) chez *M. brasiliense* Camb.

Enfin, les modalités de croissance présentent des différences sensibles, peut-être liées au mode de vie :

1° Chez le *M. spicatum* L. la croissance du rachis semble localisée entre la base de la feuille et les plus jeunes lobes latéraux : « La croissance en longueur de l'ébauche foliaire, d'abord diffuse, va se localiser plus précisément entre la zone d'insertion de l'organe et la région d'initiation des premières folioles. De nouvelles paires latérales d'appendices vont apparaître un peu en dessous des premières, séparées de même par deux cellules, et la croissance va cesser à leur niveau, s'intensifiant plus bas, etc. ».

Chez le *M. brasiliense* Camb., au contraire, il n'existe, dans le rachis, qu'une différence d'orientation des mitoses entre les diverses régions, de la base vers le sommet de l'ébauche, et non de densité (fig. 13, 14 et 15).
2° Chez le *M. spicatum* L. l'assise sous-protodermique participe seule (ou presque seule) à la création des lobes latéraux; ce n'est pas le cas chez le *M. brasiliense* Camb. où l'initiation sous-protodermique des lobes est accompagnée, sinon précédée (fig. 15) de mitoses obliques des cellules comprises entre l'épiderme et le faisceau procambial médian; dans ce cas, la ramification est donc un processus affectant localement plusieurs files cellulaires contiguës; en outre, cette direction de croissance oblique, dans le rachis, autour du procambium des lobes n'est pas un phénomène passager; il s'observe au contraire pendant toute la durée de la croissance du lobe, et même après que les mitoses d'allongement du rachis aient cessé (fig. 9, 10 et 18); ainsi après un début de croissance presque uniquement longitudinal du primordium, mettant en place un certain nombre de files cellulaires, succède une phase de morphogenèse, caractérisée notamment par les différentes polarités mitotiques, phase apparemment indépendante des files cellulaires existantes.

6. CONCLUSION.

La description précédente montre le rôle fondamental, pour la détermination de la forme de la feuille, des orientations de mitoses réparties dans l'ensemble du limbe et affectant, à des niveaux précis, des files cellulaires voisines, en des foyers de croissance dont l'apparition et le fonctionnement répondent à des lois quantifiables.

Ce point remarquable montre une analogie certaine entre l'apparition des lobes latéraux à la base de l'ébauche et celle des feuilles vers le sommet de la tige, analogie déjà observée chez le *M. spicatum* L. par Turlier (1972).

Comme la tige, le rachis possède une croissance essentiellement longitudinale; sur cet axe, des lobes apparaissent à une distance constante de la base, initiés à un rythme constant, cette constance dans le rythme et la localisation de l'initiation s'observant également dans le fonctionnement des centres générateurs au sommet de la tige. Cette analogie dans la morphogenèse vient à l'appui des théories morphologiques considérant feuille et rameau comme fondamentalement semblables.

Mais, cette analogie entre tige et feuille ne doit pas masquer des différences importantes : l'apparition en ordre basipète des lobes ainsi que la croissance limitée dont les modalités semblent en partie contrôlées par le sommet de la feuille lui-même (Neville, 1964; Cusset, 1965; Diara & Cusset, 1972; Jeune, 1972, 1974; Simondet, 1974). Ainsi, pour les feuilles aériennes du *M. brasiliense* Camb. que nous venons d'étudier, malgré l'apparente indépendance entre les lobes, il ne faut pas oublier que ceux-ci n'ont pas tous une longueur égale, le contour de la feuille étant elliptique (fig. 1), ce qui traduit nécessairement des relations d'interdépendance.

ANNEXE

L'étude des 50 couples de valeurs représentées fig. 10 fournit un coefficient de corrélation $\rho = 0{,}976$ (soit $\rho^2 = 0{,}952$) entre l'âge (P) mesuré en plastochrones et le nombre de lobes (N), calculons la valeur du rapport de corrélation :

P	3-4	4,1-5	5,1-6	6,1-7	7,1-8	8,1-9	9,1-10
Ni	8	7	8	9	8	8	2
Ni	3,75	6	10,25	14,11	17,87	22,5	25

La variance de la distribution des valeurs moyennes de N dans chaque classe est : $S^{2}_{\overline{N}i} = 46{,}91$; or la variance calculée directement pour la distribution des 50 valeurs de N observées est : $S^2_N = 48{,}97$; d'où on déduit $\eta^2 = \frac{S^2_{\overline{N}}}{S^2_N} = 0{,}958$ (η^2 est le carré du rapport de corrélation).

Un test de linéarité (DAGNÉLIE, 1970) consiste à comparer la valeur

$$F = \frac{(\eta^2 - \rho^2)(n - c)}{(c - 2)(1 - \eta^2)}$$

(où n est le nombre de mesures [$n = 50$] et c le nombre de classes de la variable [$c = 7$]) à la valeur $F_{1-\alpha}$ relative à la distribution de Snedecor à $c - 2$ et $n - c$ degrés de liberté : nous trouvons $F = 1{,}17$ alors que $F_{0,95}$ pour 43 et 5 degrés de liberté est supérieur à 2,4; la valeur observée de F étant inférieure à la valeur théorique, nous accepterons l'hypothèse de la linéarité de la régression.

BIBLIOGRAPHIE

ARBER, A. — Water plants. Hist. nat. class., **23**, 1 : 436 (1963); 1re ed., Cambridge 1920.

CUSSET, G. — Les nectaires extra-floraux et la valeur de la feuille des Passifloracées. Rev. Gen. Bot., **72** : 145-216 (1965).

— Remarques sur des feuilles de dicotylédones. Boissiera **16** : 1-210 (1969 paru 1970).

DAGNÉLIE, P. — Théories et méthodes statistiques, **2**, Gembloux (1970).

DIARRA, N. & CUSSET, G. — Sur les corrélations intralaminaires du *Cissus antarctica* Vent. Adansonia, ser. 2, **12** (4) : 531-538 (1972).

DULIEU, H. & BUGNON, F. — Chimères chlorophylliennes mériclines et ontogénie foliaire chez le tabac (*Nicatiana tabacum* L.) C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **263** : 1714-1717 (1966).

DULIEU, H. — Sur le mode de formation du limbe foliaire chez l'œillet (*Dianthus caryophyllus* L.), C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **264** : 1020-1023 (1967).

DULIEU, H., TURLIER, M. F. & BUGNON, F. — Sur l'ontogénie du limbe foliaire chez le *Linum grandiflorum* Desf. Comparaison avec les cas du tabac et de l'œillet. C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **264** : 1414-1416 (1967).

DULIEU, H. — Emploi des chimères chlorophylliennes pour l'étude de l'ontogénie foliaire. Bull. Soc. Bourgogne **25** : 1-60 (1968).

DULIEU, H., TURLIER, M. F. & BUGNON, F. — Rapports entre les directions fondamentales de croissance dans l'ébauche et la nervation foliaire. C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **268** : 48-50 (1969).
ERICKSON, R. O. & MICHELINI, F. J. — The plastochron index. Amer. Jour. Bot. **44** : 297-305 (1957).
FOSTER, A. S. — Foliar venation from an ontogenic standpoint. Amer. Jour. Bot. **39** (10) : 752-766 (1952).
FUCHS, C. — Observations sur l'extension en largeur du limbe foliaire du *Lupinus albus* L. C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **263** : 1212-1215 (1966).
FUCHS, C. — Croissance et acquisition de la forme chez le *Tropaeolum peregrinum* L. I. L'activité mitotique. C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **274** : 3206-3209 (1972); II. La polarité mitotique. C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **274** : 3375-3378 (1972); III. Le grandissement cellulaire. C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **275** : 345-348 (1972).
JEUNE, B. — Observations et expérimentation sur les feuilles juvéniles du *Paulownia tomentosa* H. Bn. Bull. Soc. Bot. Fr. **119** : 215-230 (1972).
—Corrélations entre éléments de la feuille de *Cissus rhombifolia* Vahl, Adansonia, ser. 2, **14** (3) : 513-520 (1974).
MAKSYMOWYCH, R. — Analysis of leaf development. Cambridge, 1 vol., 109 p. (1973).
NEVILLE, P. — Corrélations morphogénese entre les différentes parties de la feuille de *Gleditsia triacanthos* L. Ann. Sc. nat. Bot. Paris, ser. 12, **5** : 785-798 (1964).
PELLISSIER, F. — Recherches ontogéniques sur l'appareil vasculaire des feuilles de dicotylédones (Thèse) Lons-le-Saunier, 1 vol., 167 p (1945).
PERROT, E. — Sur les organes appendiculaires des feuilles de certains *Myriophyllum*. Journ. de Bot. **14** : 198-202 (1900).
PRAY, T. R. — Origin of vein ending in angiosperm leaves. Phytomorphology **13** (1) : 60-81 (1963).
SIMONDET, J. C. — Sur les corrélations intralaminaires des feuilles d'*Apium inundatum* L. Rchb. Le Botaniste, ser. 56 : 177-185 (1974).
THOMASSON, M. — Quelques observations sur la répartition des zones de croissance de la feuille de *Jasminum nudiflorum* Lindley. Candollea **25** (2) : 297-340 (1970).
TURLIER, M. F. — Recherches sur l'organogénèse foliaire précoce. I. Deux espèces-types pour les ramifications dichotome et latérale (*Ceratophyllum demersum* L. et *Myriophyllum spicatum* L.). Rev. Gen. Bot. Fr. **79** (941-943) : 297-308 (1972).

Laboratoire de Morphologie,
U.E.R. 59
Université Pierre et Marie Curie,
7, quai St-Bernard, 75005.

ADANSONIA, ser. 2, 15 (2) : 273-276, 1975.

RATTACHEMENT DE LA TRIBU DES ALLAMANDÉES AUX ECHITOÏDÉES (APOCYNACÉES)

par L. ALLORGE

RÉSUMÉ : Un rétinacle, chez les *Allamanda*, remet en question la position systématique de la tribu des *Allamandeæ* Pichon. Les coupes anatomiques mettent en évidence des fentes suprastaminales.

SUMMARY: The taxonomical position of the tribe of *Allamandeæ* Pichon must be revised after the discovery of a retinaculum, in the genus *Allamanda*. The anatomy reveals suprastaminal slits.



C'est en grande partie sur la structure des anthères, que sont fondées les quatre sous-familles des *Apocynaceæ* :

I. *Plumerioideæ* : Anthères à loges collatérales, à déhiscence introrse.
II. *Cerberoideæ* : Anthères à loges presque opposées dos à dos, prolongées en leur sommet par un apicule caudiforme.
III. *Tabernæmontanoideæ* : Anthères sagitées à deux loges fertiles, les deux autres prolongées à leur base par deux « queues » stériles plus ou moins développées. Graine arillée.
IV. *Echitoideæ* : Anthères identiques à celles des *Tabernæmontanoideæ* mais avec un rétinacle. Graine sans arille.

Jusqu'à présent, l'existence d'un rétinacle, chez les *Allamanda*, assurant la soudure du filet des étamines au rebord supérieur de la clavoncule, était passé inaperçu, fait d'autant plus surprenant que les *Allamanda* sont cultivées à titre ornemental dans bien des serres, y compris celles du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, dont les échantillons examinés proviennent.

K. SCHUMANN (3) avait classé les *Allamanda* (*Orelia* Aublet) dans les Plumérioïdées-Arduinées-Landolphiinées, parce que le fruit est syncarpe, à ovaire uniloculaire.

PICHON exclut, dans un premier travail (1), les *Allamanda* des Arduinées (= Carissées) et forme une tribu Allamandées, tribu ne comportant qu'un seul genre *Allamanda*.

Il la décrit comme suit : Corolle à gorge très large, loges anthériennes caudées, stériles et indéhiscentes à la base, à queues divergentes découvrant la face antérieure du connectif. Pollen gros, isolé. Clavoncule ornée d'une

collerette. Fruit échiné, sec, subligneux, septicide. Graines à aile entière. Albumen charnu.

Puis il écrit plus loin dans le même travail : (1) « Les *Allamanda* ont des anthères de *Tabernæmontanoideæ* et des graines de *Plumerioideæ*. La sous-famille à laquelle appartiennent les *Allamandeæ* reste pour le moment indéterminée. »

Plus tard, PICHON, reprenant l'étude générale des *Plumerioideæ* (2) rajoute : « Anthères sessiles, adnées par la base du dos, caudées. Tube de la corolle orné de touffes de poils post-staminales. Clavoncule costulée ou pentagonale au sommet ». Il y joint une illustration concernant la clavoncule et les étamines. Cette illustration est faussée sans aucun doute, par le fait que le matériel étudié était du matériel sec d'herbier. La place du rétinacle est nettement figurée mais celui-ci n'a pas été observé. D'autre part, la structure exacte de la clavoncule, voir photo 1, est très différente de celle figurée par PICHON.

OBSERVATIONS SUR LE FRAIS.

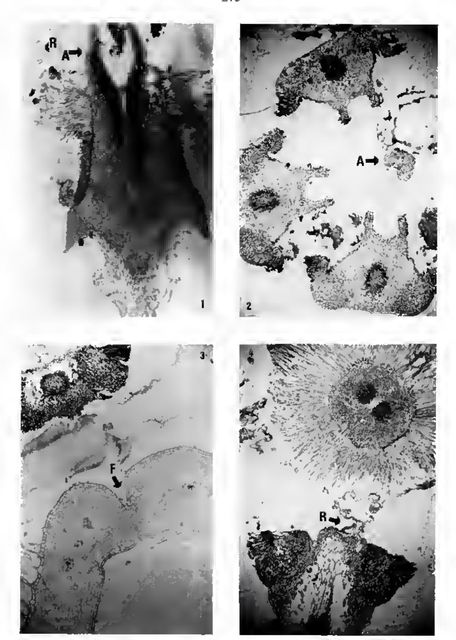
Une première observation sur le frais, grâce à l'*Allamanda* cultivé dans les serres du Muséum, nous avait fait constater l'adhérence du filet des étamines au rebord supérieur de la clavoncule. Pour mettre en évidence ce rétinacle, il nous a paru nécessaire d'effectuer des coupes anatomiques, longitudinales et transversales sur le bouton prêt à l'anthèse. Comme on le sait, un mucus abondant entoure la clavoncule rendant, même sur le frais l'observation difficile.

Les anthères, fixées au niveau du rétrécissement du tube, sont exsertes et rigides. Lors de leur déhiscence, il se forme deux languettes rigides qui canalisent le pollen dans l'interstice entre deux étamines, l'isolant des deux appendices. Une touffe de poils, triangulaire, surmonte chaque étamine. Au niveau de la fixation de l'étamine, la corolle s'invagine et l'on perçoit, dans un examen attentif, une fente suprastaminale située entre la touffe de poils et la fixation de l'étamine.

ANATOMIE.

Celle-ci a porté sur du matériel fixé puis inclus dans la paraffine, coloré par la safranine et le fast-green.

COUPE LONGITUDINALE (fig. 1) : Cette coupe met en évidence une structure comprenant deux longs appendices (A) surmontant un corps cylindrique. De longs poils forment le rebord supérieur de la clavoncule. C'est à leur niveau que se soude le rétinacle provenant des étamines (R). Puis un manchon de poils plus courts, et enfin une collerette retombante : l'examen sur le frais, nous avait montré cette zone, verte dans le bouton avant l'anthèse, puis jaune après celle-ci. Les faisceaux fibro-vasculaires s'achèvent aux appendices.



Pl. 1. — **Allamanda cathartica** L var. **grandiflora** (Aubl.) Bailley &Raffill : **1,** coupe longitudinale de la clavoncule; **2,** coupe transversale au niveau des appendices (A); **3,** fente suprastaminale (F); **4,** rétinacle (R).

COUPES TRANSVERSALES (fig. 2) : *Au niveau des appendices stigmatiques* : Les deux appendices sont juxtaposés, à leur niveau s'ouvrent les sacs polliniques par une déhiscence subintrorse, l'on voit nettement les deux languettes qui résultent de l'ouverture des thèques maintenant le pollen entre les étamines. Mucus abondant.

Presque à la base des thèques (fig. 3) : Invagination de la corolle et présence de fentes suprastaminales situées au-dessus de la fixation de l'étamine et dessous la touffe de poils dominant celle-ci. Cette fente (F) se retrouve sur vingt coupes successives de 15 μ d'épaisseur chacune. Queues stériles de chaque côté de l'anthère.
Début du filet de l'étamine (fig. 4) : Celui-ci émet une avancée quadrangulaire, entre les deux thèques, portant de longues cellules piliformes, le faisant adhérer à la clavoncule. Cet ensemble est donc bien un rétinacle et confirme l'observation sur le frais. Le filet est court, perpendiculaire aux thèques. En coupe transversale la clavoncule n'est pas comme la décrit PICHON, pentagonale, mais décagonale. Cette structure s'accentue au niveau du manchon de poils courts, puis devient cylindrique dans la collerette.

L'existence d'un rétinacle, composé d'une modification du filet portant des poils, oblige à séparer les *Allamandeæ* Pichon, des *Plumerioideæ*. Cette tribu est maintenue distincte, par son fruit échiné, uniloculaire, mais appartient aux *Echitoideæ*. *Plumerioideæ* et *Echitoideæ* comprennent donc respectivement 5 tribus.

BIBLIOGRAPHIE

1. PICHON M. — Mem. Mus. Nat. Hist. Nat. n. ser. **24** : 115 (1948).
2. — Mem. Mus. Nat. Hist. Nat., n. ser. **27** : 239 (1948).
3. SCHUMANN, K. — *in* ENGLER & PRANTL, Die Nat. Pflan. Fam. IV (2) : 124-127 (1895).
4. WAMPETTE FRAGA. — Note anatomique sur *Allamanda schotii*. Rodriguesia **23-24** (35/36) : 59-67.

Laboratoire de Phytomorphologie, E.P.H.E.
Muséum - PARIS.

ADANSONIA, ser. 2, 15 (2) : 277-284, 1975.

NOTES SUR LE GENRE *SCHEFFLERA* J. R. & G. FORST. *(ARALIACEÆ)* EN INDOCHINE ORIENTALE. II.

par Mme BUI NGOC-SANH

RÉSUMÉ : Description de 4 espèces et 2 variétés nouvelles du genre *Schefflera* rencontrées au Viêt-Nam (Nord).

***

Schefflera pseudospicata N. S. Bui, *sp. nov.* — Pl. 1.

Arbor, 6 m alta.

Folia composita-fasciculata, 9-14 foliolata. Petioli petiolulique glabrescentes, illi 10-26 cm, hi 1-4,5 cm longi. Lamina elliptico-oblonga, 6-13,5 cm longa, 2-6,5 cm lata, basi obtusa vel cuneata, apice secus circa 1 cm acuminata, integra, subcoriacea, in supera pagina glabra, in infera pagina glauca, pilis sparsis fasciculatis munita, mox glabrescentia vel glabra. Nervi laterales circa 10-juga, infera pagina conspicui, superne leviores. Reticulum tertiariorum nervorum plus minusve manifestum.

Inflorescentiæ terminales, 20-28 cm et ultra longæ, pubescentes, flavæ, pilis fasciculatis vestitæ. Inflorescentiæ partiales racemosæ 1-9 cm longæ, inferiores longiores et basi racemos breviores ferentes. Bracteæ elongato-triangulares, 0,3-1,5 cm longae, pubescentes. Bracteoleæ ovato-triangulares, circa 1 mm longæ. Pedicelli pubescentes, brevissimi, ad 1 mm in evolutis floribus. Ubi pedicelli non perfecte evoluti, inflorescentia spicarum racema similis. Alabastra obovata, 2,5-3 mm longa. Cupula calycis 5-dentata, pubescens. Petala 5, ovato-triangularia, 1 mm longa, 0,5 mm lata, glabra. Stamina 5, antheræ ovatæ, 0,5 mm longæ; filamenta 0,3 mm longa. Ovarium 5-loculare, valde pubescens. Discus applanatus. Styli columna 0,5 mm longa.

TYPE : Viêt-Nam (Nord), province Lao Cai, massif du Ta Yang Pinh, près de Chapa, *Poilane 12728* (holo-, P!).

Espèce rencontrée en altitude vers 1200-2500 m; fleurs en août.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : VIÊT-NAM (Nord), province Lao Cai, massif du Ta Yang Pinh, *Poilane 12728*; province Hoa Binh, massif de Nui Biên près Cho Bo, *Poilane 13092*.

REMARQUE. — Chez les Araliacées et en particulier chez le genre *Schefflera*, souvent la pubescence généralement très forte au stade jeune devient rapidement caduque, pour passer à l'état glabrescent ou même glabre. Sur l'échantillon *Poilane 12728*, la face inférieure du limbe est généralement glabre ou par endroits glabrescente (souvent près de la base de la nervure principale); ceci indique, à mon avis, qu'à l'état jeune les poils étaient

1. Suite de la première partie publiée dans Adansonia, ser. 2, 14 (4) : 573-580 (1974).

bien présents et plus nombreux. Effectivement, sur l'échantillon *Poilane 13092*, relativement plus jeune que le premier par son inflorescence, le limbe est encore normalement couvert de poils fasciculés, mais déjà à plusieurs endroits sur différentes feuilles, il est nettement glabre, ce qui confirme bien la caducité précoce de ces poils. C'est pour cette raison que je n'ai pas séparé ces deux échantillons en deux variétés, malgré la différence très marquée concernant les poils au point de vue quantitatif.

Schefflera fantsipanensis N. S. Bui, *sp. nov.* — Pl. 2.

Frutex. Folia composita-fasciculata, 7-11-foliolata. Petioli glabri, ad 30 cm longi; petioluli glabri, inæquales, 1,5-6,5 cm longi. Lamina lanceolata, 6,5-16 cm longa, 2-4 cm lata, sæpe parum falcata, longe acuminata acumine 1,5-2 cm longo, basi cuneata, integra, chartacea, utraque pagina glabra. Nervi laterales circa 10-juga, utraque pagina distincti; tertiariorum nervorum reticulum vix manifestum.

Inflorescentiæ terminales, 15 cm longæ, initio ob pilis fasciculatis tomentoso-flavæ, deinde pubescentes vel glabrescentes. Inflorescentiæ portiales racemosæ laterales 1,5-3,5 cm longæ. Bracteæ ovatæ elongatæ, 4-8 mm longæ, 2-4 mm latæ, initio pubescentes, deinde glabrescentes. Bracteolæ minutissimæ, triangulares, circa 1 mm longæ et latæ, initio pubescentes deinde glabrescentes. Pedicelli pubescentes, 1-1,5 mm longi. Alabastra ovata, 1,5-2 mm longa. Calycis cupula glabra, 5-dentata. Petala 5, ovata, 1 mm longa, 1,5 mm lata, glabra. Stamina 5, antheræ oblongæ, 0,7 mm longæ; filamenta 0,5 mm longa. Ovarium 5-loculare, pubescens. Discus applanatus. Styli columna 0,5 mm longa.

Type : Viêt-Nam (Nord), province Lao Cai, massif du Fan Tsi Pan, Chapa, *Petelot 7923* (holo-, P!).

Espèce rencontrée en altitude vers 2400 m; fleurs en août.

En 1937, Harms a décrit le *Brassaiopsis petelotii* d'après les échantillons de *Pételot 4622* et *4621* sans préciser sa morphologie florale.

Dans un travail antérieur sur le genre *Brassaiopsis* (Bui, 1966), j'ai reconnu que le *Brassaiopsis petelotii* n'est pas une bonne espèce au moins d'après l'examen d'un exemplaire du nº 4621 de *Pételot ;* il s'agit d'un représentant du genre *Schefflera* appartenant à une espèce nouvelle décrite ici. Depuis, j'ai retrouvé aussi des exemplaires du nº 4622 de Pételot que j'ai séparés en deux d'après les renseignements portés sur les étiquettes : *4622A* (entre 1800 et 1900 m, août 1930) et *4622B* (vers 1500 m, août 1931). Les fleurs de ces deux spécimens ont l'ovaire 5-loculaire comme dans le nº *4621*, et il s'agit de la même espèce de *Schefflera.*

Pour cette espèce nouvelle, il n'est pas possible de conserver le nom de *petelotii*, puisqu'il existe déjà un *S. petelotii* Harms. Elle est nommée ici *S. membranifolia.* De plus, il semble nécessaire de compléter la description de Harms par des renseignements sur la fleur, le fruit et quelques remarques sur les feuilles.

Schefflera membranifolia N. S. Bui, *nom. nov.* — Pl. 3.

— *Brassaiopsis petelotii* Harms, Notizbl. Bot. Gart. Berlin **13** : 454 (1937).

Folia 4-8-foliolata, palmata vel sæpe fasciculata si quando 6-8-foliolata.

Alabastra obovata-elongata, 4 mm longa, 2 mm lata. Pedicelli 3-5 mm longi (5-10 mm fide Harms). *Calycis cupula glabrescens, 5 dentibus parvis munita. Petala 5, triangularia,*



Pl. 1. — **Schefflera pseudospicata** N.S. Bui : **1**, extrémité d'un rameau avec feuilles et inflorescence × 1/3; **1'**, stipules × 2; **2**, détails de la nervation × 4; **3**, détails d'une grappe × 3; **4**, bouton floral × 8; **5**, pétale × 8; **6**, étamine × 12; **7**, bouton floral sans pétales ni étamines × 8; **8**, ovaire en coupe transversale × 8 (**1** à **8**, *Poilane 12728*); **9**, détails de la face inférieure des folioles × 4 (*Poilane 13092*).

glabra, 2 mm longa, 1 mm lata. Stamina 5; antheræ ovatæ, 1 mm longæ, 0,7 mm latæ. Filamenta 2 mm longa. Ovarium quinqueloculare, pubescens. Discus applanatus. Styli columna 1 mm longa.

Fructus niger, globulosus, glabrescens, 4-5 mm diametro, calycis cupulam dentatam et stylum 1,5 mm longum ferens. Pedicelli fructiferi 6-8 mm longi, pubescentes vel glabrescentes.

LECTOTYPE : Viêt-Nam (Nord), province Lao Cai, environs de Chapa, *Pételot 4622A* (P!).

Espèce rencontrée en altitude, entre 1500-2200 m; fleurs en août; fruits en novembre.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : VIÊT-NAM (Nord), province Lao Cai, environs de Chapa : *Pételot 4621* (vers 1500 m, août 1930); chemin de la cote 2000, *Pételot 4622A* (entre 1800 et 1900 m, août 1930); *Pételot 4622B* (vers 1500 m, août 1931); Col Lo Qui Ho, *Poilane 17052*.

OBSERVATIONS : *a*) Cette espèce est proche de *S. aromatica* (Bl.) Harms qui s'en distingue principalement par : 1° ses feuilles toujours composées-palmées, 2° ses folioles dans l'ensemble nettement plus larges, subcoriaces, à base généralement arrondie, à bords entiers, à nervures latérales plus nombreuses (8-12 paires) et saillantes à la face inférieure, 3° son inflorescence courte mais dense, à poils fasciculés brunâtres, 4° ses boutons floraux plus allongés (4-6 mm de longueur), à pédicelles longs de 5-10 mm.

b) *S. membranifolia* illustre bien le passage, chez un même individu, entre deux types de feuilles composées : palmé et fasciculé. C'est aussi la troisième espèce du genre, après *S. minutistellata* et *S. kontumensis*, caractérisée par des feuilles composées-fasciculées et des fleurs en ombelles.

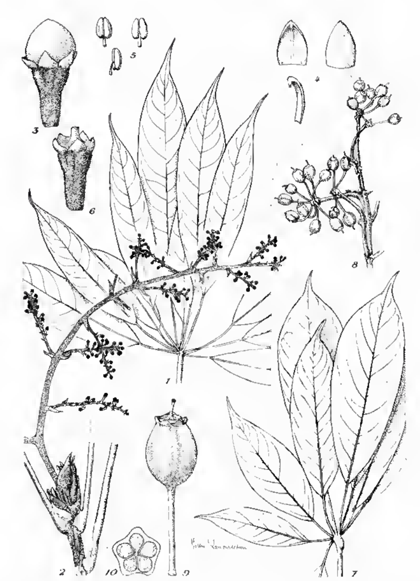
Schefflera enneaphylla N. S. Bui, *sp. nov.* — Pl. 3.

Folia composita-palmata, 9-foliolata. Petioli 21-26 cm longi, glabrescentes. Petioluli 1,5-3,5 cm longi, glabrescentes. Lamina elliptico-oblonga, 7-12,5 cm longa, 2,5-4,5 cm lata, apice acuminata, basi rotundata vel obtusa, margine integra, subcoriacea, supra glabra, infra sparsis pilis stellatis munita. Nervi laterales circa 7-juga, utraque pagina distincti; tertiariorum nervorum reticulum utraque pagina vix distinctum.

Inflorescentia terminalis, 15 cm longa, pubescens vel glabrescens, pilis stellatis brunneolis. Umbellæ paucæ, 1,5-2,5 cm latæ. Bracteæ triangulares, elongatæ, ad 1 cm longæ, glabrescentes. Umbellarum pedunculi glabrescentes, 0,8-1,7 cm longi. Florum pedicelli pubescentes vel glabrescentes, 3-5 cm longi. Alabastra obovata, 3-5 cm longa, 2,5-3,5 mm lata. Calycis cupula margine denticulata. Petala 5, ovato-triangularia, 2,5 mm longa, 1,5 mm lata glabra vel glabrescentia. Stamina 5; antheræ ovatæ, 1 mm longæ; filamenta 1 mm longa. Ovarium initio pubescens, deinde glabrescens, 5-loculare. Discus applanatus. Styli columna 0,5 mm longa.

TYPE : Viêt-Nam (Nord), province Lao Cai, Chapa, massif du Fan Tsi Pan, *Pételot 7976* (holo-, P!).

Espèce rencontrée en altitude, vers 2400 m; fleurs en août.



Pl. 2. — **Schefflera fantsipanensis** N.S. Bui : **1,** folioles × 1/3; **2,** inflorescence × 2/3; **3,** bouton floral × 8; **4,** pétale × 8; **5,** étamine × 10; **6,** bouton floral sans pétale ni étamine × 8. — **Schefflera pacoensis** var. **acuminata** N.S. Bui : **7,** folioles × 1/3; **8,** partie de l'infrutescence × 2/3; **9,** fruit entier × 2; **10,** coupe transversale du fruit × 2.

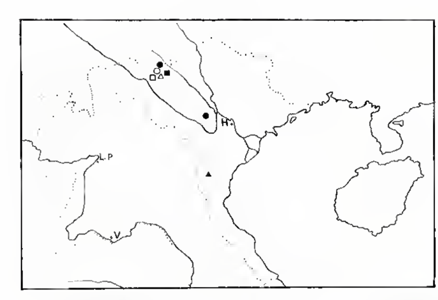


Fig. 1. — Distribution géographique des espèces : ● S. pseudospicata, ○ S. fansipanensis, ■ S. membranifolia, □ S. enneaphylla, △ S. macrophylla var. flava, ▲ S. pacoensis var. acuminata.

Schefflera macrophylla (Dunn.) Vig.

var. **macrophylla**

Ann. Sc. nat. Bot. ser. 9, 9 : 330 (1909).
— *Heptapleurum macrophyllum* Dunn., Journ. Linn. Soc. Bot. **35** : 499 (1903).

var. **flava** N. S. Bui, *var. nov.*

A typo differt praecipue foliolorum pagina infera flava, tomentosa. Foliola 5, petioluli breviores, 2-9 cm longi, sparsis pilis fasciculatis muniti (vel plus minusve glabrescentes). Inflorescentiæ rami ad 60 cm longi.

Type : Viêt-Nam (Nord), province Lao Cai, Chapa, massif du Fan Tsi Pan, *Pételot 8581* (holo-, P!).

Espèce rencontrée en altitude entre 1600-2000 m; fleurs en août; fruits en décembre.

Matériel étudié : Viêt-Nam (Nord), province Lao Cai : Chapa, massif du Fan Tsi Pan, *Pételot 8581*; 26 km à l'est de Binh Lu et 17 km à l'ouest de Chapa, *Poilane 12938*.

Schefflera pacoensis Grushv. & Skvorts — Pl. 2.

var. **pacoensis**

Nov. syst. visc. rast. 9 : 233-237 (1972).



Pl. 3. — **Schefflera membranifolia** N.S. Bui : **1,** folioles et inflorescence × 2/3; **2,** poil du pétiole × 40; **3,** bouton floral × 4; **4,** pétale × 6; **5,** étamine × 10; **6,** bouton floral sans pétale ni étamine × 4; **7,** ovaire en coupe transversale × 5. — **Schefflera enneaphylla** N.S. Bui : **8,** folioles et inflorescence × 2/3; **9,** poil de la face inférieure des folioles × 40; **10,** bouton floral × 4; **11,** pétale × 6; **12,** étamine × 6; **13,** bouton floral sans pétale ni étamine × 4; **14,** ovaire en coupe transversale × 4.

var. **acuminata** N. S. Bui, *var. nov.*

A typo differt præcipue foliolis elliptico-lanceolatis, marginibus integris, apice per 1 cm conspicue acuminatis, nervis lateralibus (minus numerosis) circa 10-juga.

TYPE : VIÊT-NAM (Nord), province Thanh Hoa, Lung Vân, en bordure de forêt, vers 1000 m, *Poilane 18950* (holo-, P!).

Laboratoire de Phanérogamie,
Muséum - PARIS.

Adansonia, ser. 2, 15 (2) : 285, 1975.

TRIUMFETTA CLAUDINÆ J. G. Adam = *TRIUMFETTA JAEGERI* Hochr.

par J. G. Adam

Après avoir consulté la 2e édit. de la F.W.T.A. (1958) et les *Triumfetta* de l'herbier du Muséum de Paris, nous avions fait une espèce nouvelle de *Triumfetta* sur une de nos récoltes de Sierra-Leone : *Triumfetta claudinæ* (Adansonia, ser. 2, **14** (1) : 103-106, 1974).

En plus de notre spécimen qui nous semblait nouveau, nous avions remarqué dans les échantillons indéterminés, une récolte de Nigeria, identique à la nôtre, restée sans identification.

Récemment, le Professeur P. Jaeger nous a fait savoir qu'en 1947, B.P.G. Hochreutiner avait décrit une nouvelle espèce de *Triumfetta* qu'il lui avait dédiée, et que cette espèce semblait identique ou affine de *T. claudinæ* (*in* Candollea **11** : 37, 1947).

Le Professeur Jaeger m'ayant adressé un dessin (non publié) du *T. jaegeri*, il est hors de doute, quoique n'ayant pas vu le spécimen en question (déposé à Strasbourg et à Genève) qu'il s'agit du *T. claudinæ*. La description latine correspond bien à notre plante.

Le *T. jaegeri* avait bien été cité dans l'Index de Kew, mais il avait échappé à la révision de la F.W.T.A.

L'aire du *T. jaegeri* s'étend donc maintenant depuis la Guinée francophone (région de la source du Niger, pentes du Mt Kolobrou à 975 m d'alt. — village de Bambaya) jusqu'au Nigeria).

Laboratoire de Phanérogamie,
Muséum - Paris.

ADANSONIA, ser. 2, 15 (2) : 287-288, 1975.

UNE LETTRE INÉDITE D'ADANSON A BÉLANGER

par André LAWALRÉE

On a donné le nom d'ADANSONIA en honneur á Michel ADANSON (Aix-en-Provence 1727-Paris 1806) à deux revues, l'une dont Henri BAILLON rédigea 12 tomes de 1860 á 1879, et l'autre que publie depuis 1961 le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. C'est que le personnage domine son siécle. Beaucoup ont célébré ses mérites et, les 18 et 19 août 1963, le Hunt Botanical Library (Pittsburgh, U.S.A.) a commémoré le bicentenaire de son ouvrage « Familles des Plantes » par un colloque international dont la matiére remplit deux volumes (édit. LAWRENCE 1963-1965).

On a conservé beaucoup de manuscrits mais trés peu de lettres autographes d'ADANSON (cf. e.a. MARGADANT 1963). J'ai trouvé une de ses lettres, adressée à François-Joseph BÉLANGER (Paris 1745-Paris 1818). Cet architecte et décorateur était très réputé de son vivant; on lui doit de nombreux hôtels particuliers et des parcs, entre autres le pavillon de Bagatelle édifié en 1777 pour le Comte d'ARTOIS (le futur roi CHARLES X). BÉLANGER aida en 1792 ADANSON á acquérir un terrain rue Chantereine à Paris (actuellement, 60, rue de la Victoire) et fit les plans de la maison construite en 1795 sur ce terrain (NICOLAS 1963 : 87-88, fig. 13). La Bibliothéque Nationale de Paris possède une autre lettre d'ADANSON à BÉLANGER (Nouvelles Acquis. Franç. 1301, cf. NICOLAS 1963 : 92), du 14 décembre 1795.

Celle que j'ai retrouvée, datée du 5 nivôse an 7 c. à d. du 25 décembre 1798, refléte la curieuse personnalité de son auteur et les mœurs académiques parisiennes de l'époque. Il y est question de l'architecte, décorateur et dessinateur Charles DE WAILLY (Paris 1730-Paris 1798) qui entre autres collabora avec Joseph PEYRE (Paris 1730-Choisy-le-Roy 1785) pour dessiner le théâtre de l'Odéon (1782).

Au citoien Belanger
rue du faux-bourg Poissonier
à côté du conservatoire de musique

ce 5 nivose an 7,

Mon bon ange, le *commencement* de votre lettre ainsi que la lecture que vous m'avez procurée hier de votre excellent mémoire du 27 Brumaire, sur le *perfectionnement de l'architecture* à l'occasion de la perte que cet art utile vient de faire en la persone de notre ami commun

et mon sçavant collégue Charles Dewailly, mérite au moins un mot de reconoissance de ma part; le *milieu* ajoute toujours á l'estime et au cas que je fais du génie que j'ai reconu, encouragé, admiré et aimé depuis la 1re jeunesse de son auteur; mais *la fin*, qui ne me plaît pas moins par vos raisons et motifs également plausibles, me laisseroit des regrets, si vous abandoniez le dessein que j'avois conçu de vous inspirer de *penser enfin autant à vous que vous pensez* aux autres *et surtout á moi*, qui voudrois pouvoir élever ma pauvre santé à la hauteur de mon courage pour aller au devant de tout ce qui peut concourir au progrés des beaux arts et des sciences en nous rapprochant et en nous reunissant par la conformité de nos goûts dans *le Temple* qui en est le point central.

Vous sçavez, ainsi que moi, que les 1res tentatives et les mieux fondées ne sont pas toujours couronées du succés qui se trouve souvent balancé par des êtres qui s'assurant de toutes les portes i posent *leur levier horizontal qui, quoique court et foible*, l'emporte sur *la colonne verticale* quelque puissante qu'elle soit *par sa hauteur* et sa solidité. Il m'est arrivé de voir *2 vers rampants* se glisser et entrer *dans le Temple* en *passant sous les pieds d'un géant* qui sans s'étoner, sans s'ébranler, restoit tranquilement pensif à la porte.

Ainsi, dans tous les cas, soit de démarches commencées trop tard ou barrées par des obstacles (car il faut prévenir de loin le plus grand nombre, ou mieux encor tous s'il étoit possible, à cause de l'amour propre qui est la passion dominante des prétendans à la science, leur montrer le plus grand désir, sans jamais marquer ni dégoût ni le moindre mécontentement, enfin poursuivre avec la plus grande constance), *mettez moi au courant* des démarches déjà faites, de vos moiens, des jours votatoires, et des assemblées électives, *tant par écrit que de vive voix* pour combiner avec vous *la marche définitive la plus* convenable et honorable pour assurer le succés de mon plus grand désir, celui de voir couroner le merite de l'un de mes 1ers disciples devenu mon plus grand ami, celui auquel je dois le plus et que je voudrois pouvoir embrasser bientôt avec le titre de l'un de mes plus dignes et aimés collégues.

Salut et amitié parfaite.

Adanson de l'Institut.

OUVRAGES CITÉS

LAWRENCE, G. H. M. (edit.) Adanson, The Bicentennial of Michel Adanson's « Familles des plantes »; Hunt Monogr. Ser., 1, 2 vol. : XI + XI + 635 p., 48 fig. Pitsburgh, Hunt Botanical Library, Carnegie Institute of Technology (1963-65).

MARGADANT, W. D. — The Adanson Collection of Botanical Books and Manuscripts; *in* LAWRENCE, *op. cit.*, 1 : 265-368 (1963).

NICOLAS, J. P. — Adanson, the Man; *in* LAWRENCE, *op. cit.*, 1 : 1-121 (1963).

Jardin Botanique National de Belgique,
B. 1860 MEISE.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

SCHMID M. — Végétation du Viêt-Nam : le Massif sud-annamitique et les régions limitrophes — Mémoires O.R.S.T.O.M. nº 74 (Paris) : 1-243, figs., cartes, 16 pl., phot., 1974.

L'ouvrage que publie l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer est une thèse de Doctorat d'État soutenue par l'auteur en 1962 à la Faculté des Sciences d'Orsay et retardée dans sa publication par des difficultés d'éditeur.

Elle condense en 243 pages les observations et les réflexions de l'auteur à la fois pédologue, botaniste et écologiste sur les conditions du milieu, la végétation et la flore.

Le territoire étudié comprend surtout le Massif sud-annamitique, complexe de hauts plateaux et de montagnes terminant vers le sud la chaîne annamitique. D'autres régions naturelles limitrophes sont aussi traitées : régions littorales, Haute-Cochinchine, plateaux de Darlac et Pleiku.

Cinq modalités de climat tropical s'y manifestent allant du semi-aride et chaud (zone littorale) à l'humide montagnard (au-dessus de 1200 m) en passant par des types intermédiaires.

Les habitants — à part les viêtnamiens des plaines — sont surtout des proto-indochinois se rattachant linguistiquement soit au môn-khmer soit au malais. Ils cultivent soit la rizière inondée ou irriguée dans les vallées soit la rizière sèche sur brûlis en montagne.

Après l'étude du milieu, l'auteur décrit dans le chapitre 2 les groupements végétaux correspondant à chaque type de climat selon la nomenclature en usage sauf quelques termes qui lui sont propres (hallier, prairies, steppes).

Le chapitre 3 traite des relations entre le milieu (sol et climat) et la végétation et permet de comprendre l'existence des diverses formations végétales et de leur flore. L'évolution de la végétation est examinée dans le chapitre 4 : ses facteurs, ses modalités, les « séries » observées.

Enfin dans le dernier chapitre intitulé « Considérations générales » sont abordés principalement deux problèmes : origine de la flore et affinités; homologies des formations avec celles d'autres régions tropicales.

Un lexique des noms proto-indochinois, un index botanique et une copieuse bibliographie terminent l'ouvrage.

Des cartes, des schémas, des graphiques, des profils structuraux et de belles photographies illustrent agréablement l'ouvrage.

Cette analyse sommaire rend très imparfaitement compte de la densité des observations et de la richesse des interprétations qui se manifestent dans cet ouvrage. Malgré les difficultés fréquentes d'identification des espèces végétales l'auteur en connaît parfaitement le comportement et les aptitudes écologiques et ce n'est pas un mince mérite quand on sait que 3 000 espèces de Phanérogames et 400 de Cryptogames vasculaires ont été dénombrés dans le territoire étudié. On pourrait peut-être critiquer la fragilité des considérations sur les affinités floristiques basées sur la très imparfaite Flore générale de l'Indochine mais M. Schmid a été très prudent en la matière et s'est gardé de statistiques trop précises. Il a d'ailleurs corrigé dans l'index, autant que possible, les imperfections de nomenclature et d'identification du texte.

On pourrait regretter l'absence de définitions pour les formes biologiques arbres, arbustes, frutex, suffrutex, arbrisseaux, sous-arbrisseaux et le manque de renvois dans le texte aux illustrations qui en sont parfois fort éloignées.

La description des groupements végétaux est ordonnée suivant cinq types de climats. En fait, dans chacune de ces divisions, certaines formations végétales ont peu de rapport avec le climat (forêts claires, formations aquatiques).

Ces critiques mineures sur la partie analytique comptent peu en comparaison des louanges que mérite la partie synthétique traitant des relations de la végétation avec le milieu, de son évolution et de ses homologies.

Même si l'image du monde végétal qui nous est présentée dans cet ouvrage ne correspond plus exactement à la réalité d'aujourd'hui par suite des dévastations de la guerre elle n'en est pas moins précieuse pour déterminer l'influence potentielle sur la végétation d'un milieu qui, lui, a peu changé.

Puisse donc l'œuvre de M. SCHMID contribuer à orienter les travaux de restauration en tous genres qui vont devoir être entrepris prochainement dans ce territoire.

J. E. VIDAL.

ERRATA

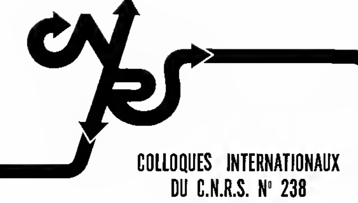
A. AUBRÉVILLE. — Essais sur l'origine et l'histoire des Flores tropicales africaines. Adansonia **15** (1), 1975 :

— p. 52, § 4 : « Cunoniacées (*Cunonia, Curtisia*) », supprimer *Curtisia*.

— p. 53, § 2 : « C'est le cas de deux Cunoniacées, *Cunonia* et *Curtisia*... », remplacer *Curtisia* par *Platylophylus*.

J.-F. LEROY. — Taxogénétique : Étude sur la sous-tribu des *Mitraginæ* (*Rubiaceæ-Nauclеæ*. Adansonia **15** (1), 1975 :

— p. 82, légende pl. 10 : lire, 5, *Mitragyna tubulosa* Hav.; 6, *M. diversifolia* Hav. au lieu de *M. diversifolia* (DC.) Leroy.



COLLOQUES INTERNATIONAUX DU C.N.R.S. N° 238

FACTEURS ET RÉGULATION DE LA MATURATION DES FRUITS

Organisé par R. ULRICH

Facteurs externes agissant sur le cours de la maturation : facteurs physiques, facteurs chimiques, eau et substances minérales, substances organiques diverses, facteurs biologiques.

Facteurs internes responsables de la régulation de la maturation : éthylène, régulateurs de croissance, métabolisme respiratoire, mécanismes physiques des échanges gazeux, régulation métabolique, métabolisme de quelques constituants particuliers.

48 communications dont 27 en anglais.

21 × 30,5, 372 pages, relié : **180 F.**
ISBN 2-222-01788-2

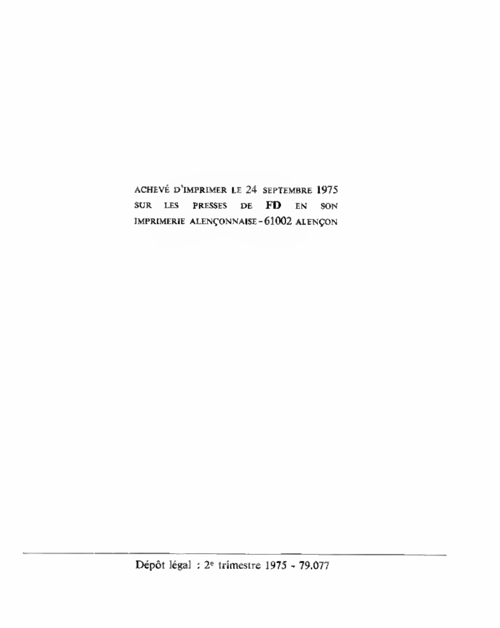
Editions du CNRS

15 quai Anatole France. 75700 Paris

CCP Paris 9061-11 - Tel 555-92-25

M.____________________
profession ____________________
adresse ____________________
achète le livre ____________________

chez son libraire ☐
à défaut aux Éditions du CNRS (chèque joint) ☐
et demande votre documentation
☐ Sciences humaines
☐ Sciences exactes et naturelles
☐ Trésor de la langue Française
☐ Revue de l'Art



ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 24 SEPTEMBRE 1975
SUR LES PRESSES DE FD EN SON
IMPRIMERIE ALENÇONNAISE - 61002 ALENÇON

Dépôt légal : 2e trimestre 1975 - 79.077